Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III

Anno XXVIII - Aprile 1956

NUMERO 4

LIRE 250

due carte sicure

due lavabiancheria perfette

officine meccaniche Eden Fumagalli - monza

GENERATORE TV EP 615
SWEEP : MARKER
GENERATORE DI BARRE

TUTTI I CANALI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI TV-FM AD OSCILLAZIONE DIRETTA PER L'ALLINEAMENTO VISIVO DI:
GRUPPI RF: TV-FM
AMPLIFICATORI FI: TV-FM
DISCRIMINATORI: TV-FM
CIRCUITI TRAPPOLA

... RAPIDO
... PRECISO
... SICURO
E SOPRATTUTTO CONVENIENTE

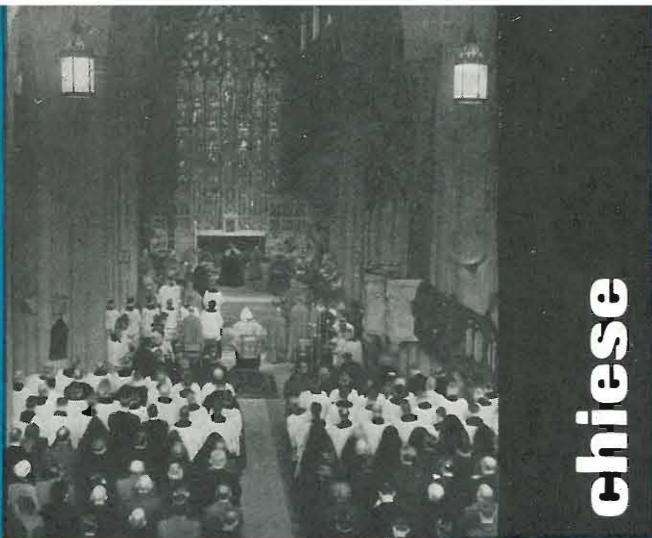
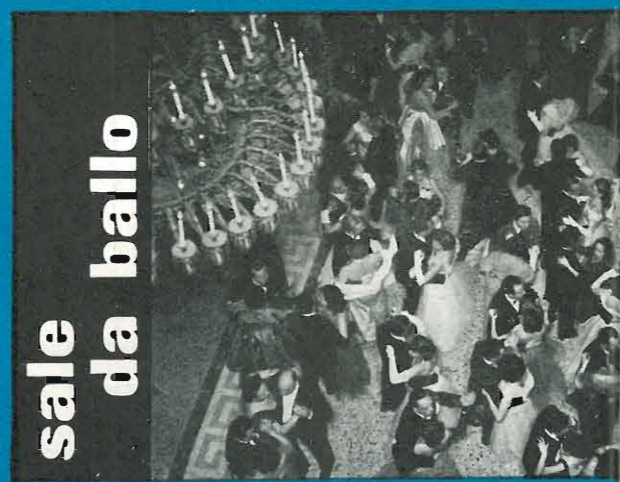
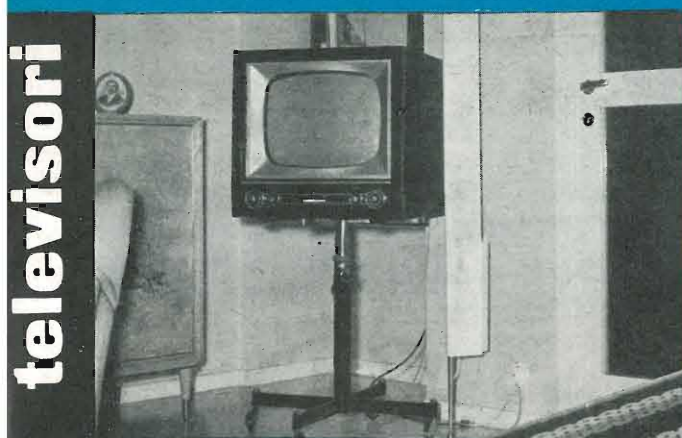
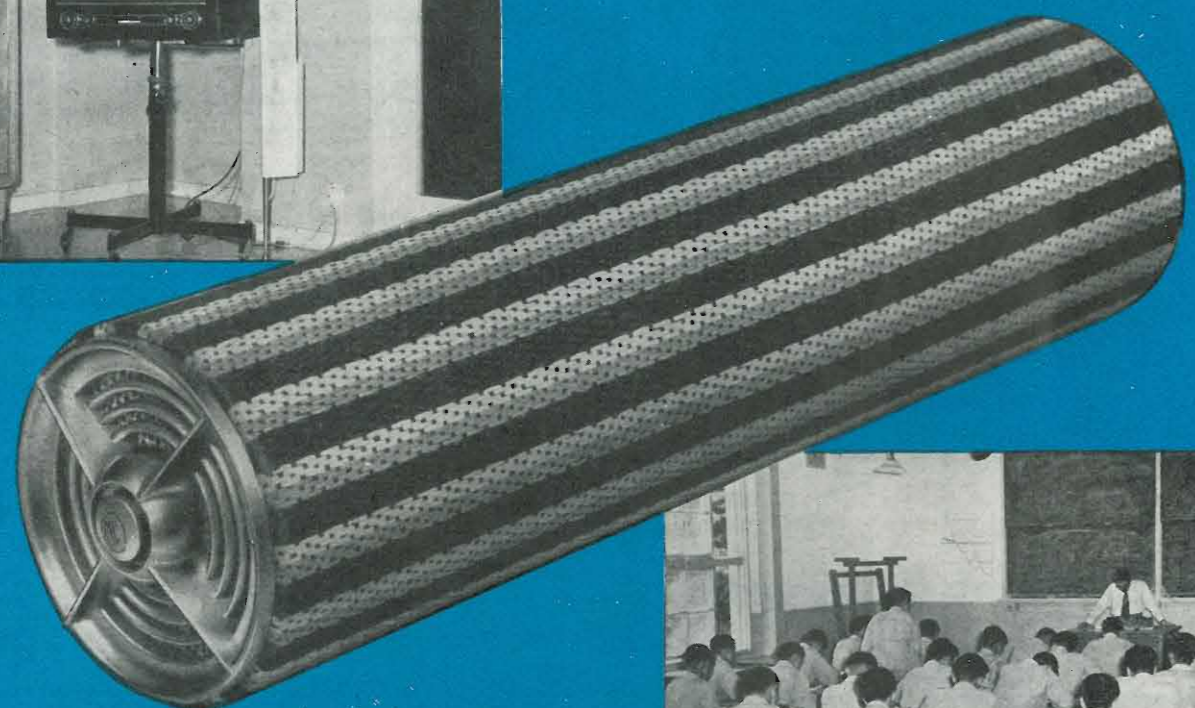
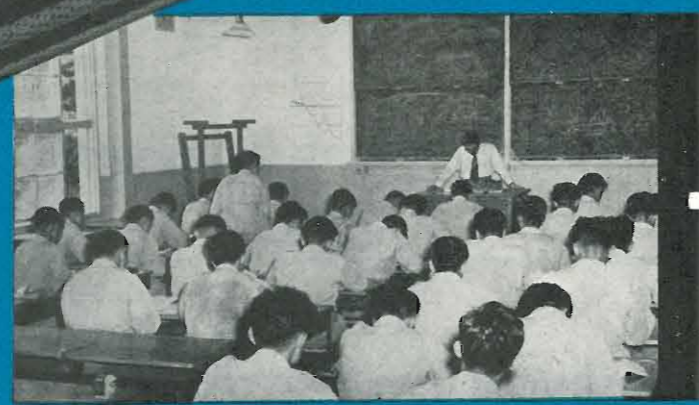
FIERA DI MILANO - Pad. 33 - Stands 33319 - 33320

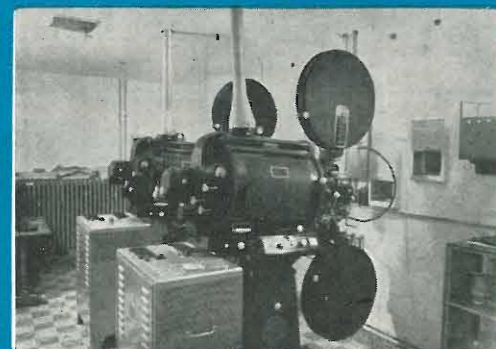
PRINCIPALI CARATTERISTICHE

VOBULATORE (Sweep)
Uscita FI: da 2 a 50 MHz
Uscita FM: da 90 a 110 MHz
Uscita RF: da 50 a 90 MHz e da 170 a 220 MHz
Modulazione di Frequenza: da 0 a 20 MHz
Attenuazione di Uscita: da 10 000 a 1
Impedenza di Uscita: 300 Ω bil. - 75 Ω sbil.
Linea Zero (Blanking)
Regolazione di Fase: da 0 a 160°
Uscita Polarizzazione: da 0 a 10 V

CALIBRATORE (Marker)
Oscillatore Variabile: da 4 a 6 MHz e da 8 a 240 MHz
Oscillatore per quarzo: da 1 a 10 MHz (5,5 MHz)
Attenuazione d'uscita a regolazione continua

GENERATORE DI BARRE
Generatore di barre orizzontali per l'aggiustamento della linearità verticale
Alimentazione universale
Dimensioni: 300 x 400 x 200 mm

UNA S. r. l. - **APPARECCHI RADIOELETTRICI**
MILANO
VIA COLA DI RIENZO 53A - TEL. 474060 - 474105 - C. C. 395672 -

amplificatore
di suoni
RC 80

RADIOCONI

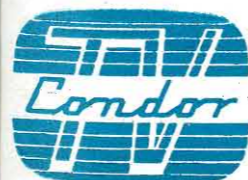
milano
via della maddalena, 3

TVP 1
consolle
17 pollici
L. 125000

midget
17 pollici
L. 118000

Televisori Condor

TVP 21
consolle
21 pollici
L. 175000

midget
21 pollici
L. 168000

STABILIZZATORE
AUTOMATICO Condor
mod. 2080
L. 18800

CONDOR TV s.r.l. - MILANO - VIA U. BASSI, 23 a - TEL. 694.267 - 600.628

S.I.A.E.

SOCIETA' ITALIANA APPARECCHIATURE ELETTRONICHE
MILANO - Via Ponte Seveso, 43 - Tel. 60.30.61

OSCILLATORE MODULATO Mod. 229 B

CARATTERISTICHE:

Campo di frequenza:
da 250 Kc/s a 125 Mc/s ripartito in otto gamme tutte in fondamentale.

Modulazione interna: al 30 % a 800 c/s.

Modulazione esterna: è possibile attraverso appositi morsetti da cui mediante commutazione è anche possibile prelevare il segnale di bassa frequenza e bassa distorsione dell'oscillatore a 800 c/s.

Uscita alta frequenza su cavo terminato.

OSCILLOSCOPIO Mod. 476 A

CARATTERISTICHE:

Asse Y - Amplificatore per c. c. e c. a. entrata bilanciata o sbilanciata. Sensibilità 5 mV/m calibrabile mediante apposito segnale interno. Risposta: 3 db fra 0 e 2 Mc/s.

Asse X - Amplificatore per c. c. e c. a.

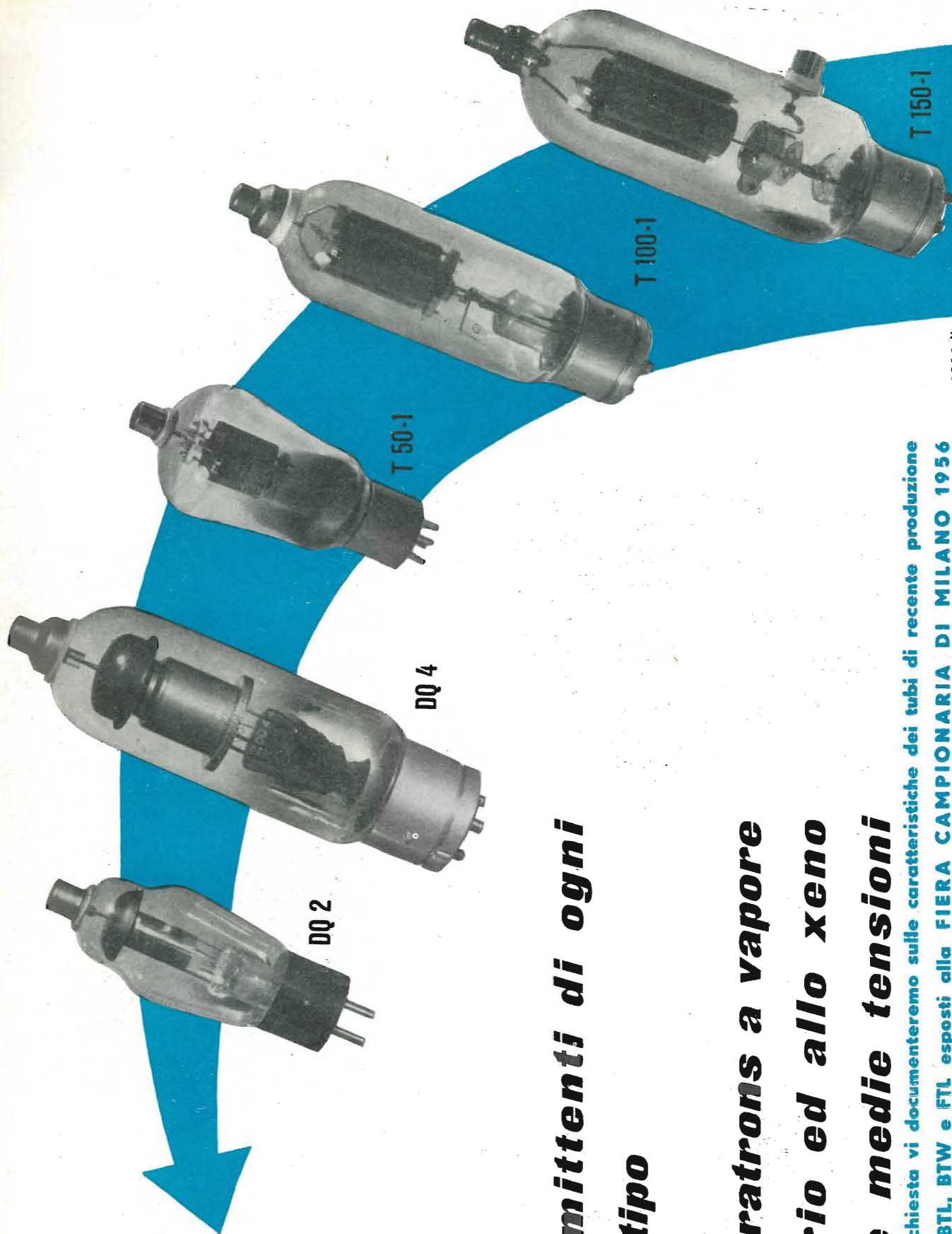
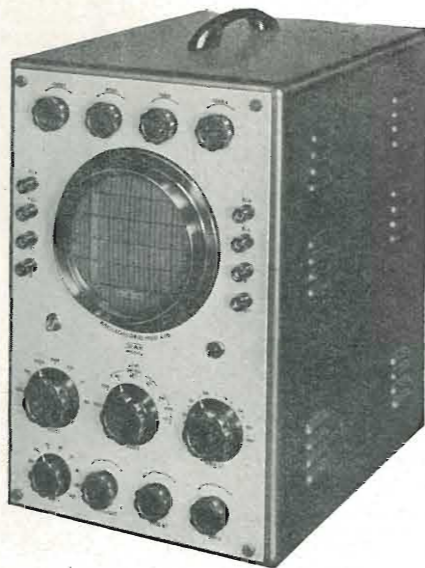
Sensibilità 50 mV/m. Asse X espandibile 5 volte l'ampiezza del tubo.

Asse Z - Modulabile esternamente.

Asse tempi - Fra 2 c/s e 100 Kc/s.

SOCIETÀ ITALIANA APPARECCHIATURE ELETTRONICHE

TECNOMASIO ITALIANO BROWN BOVERI - MILANO

T 150-1
T 100-1
T 50-1
DQ 4
DQ 2

Tubi trasmittenti di ogni potenza e tipo

Diodi e thyratrons a vapore di mercurio ed allo xeno per alte e medie tensioni

Su richiesta vi documenteremo sulle caratteristiche dei tubi di recente produzione tipo BTL, BTW e FTL esposti alla FIERA CAMPIONARIA DI MILANO 1956

BROWN BOVERI

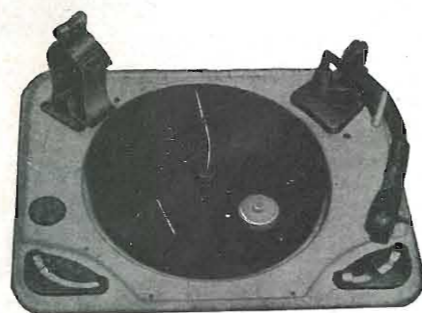
66806-X

Dischi a microsolco e puntine sono assai delicati e costosi. L'impiego di un cambiadischi automatico ne prolunga la durata evitando i pericoli derivanti dalla manovra manuale.

La famosa Casa inglese

Garrard

presenta tre nuovi Cambiadischi Automatici a tre velocità.

MODELLO RC. 120 - Di perfetto funzionamento e dimensioni ridotte, questo nuovo modello è fornito di comando pel funzionamento automatico e manuale. Per prezzo e qualità questo Cambiadischi è senza dubbio il più conveniente sul mercato italiano.

MODELLO RC. 88 - Questo Cambiadischi è munito di vari perfezionamenti, quali il comando pel funzionamento automatico o manuale e il motore particolarmente silenzioso che lo rende adatto ad impianti ad Alta Fedeltà.

MODELLO RC. 98 - Questo è il classico Cambiadischi di lusso per gli impianti di riproduzione di alta qualità. Esso è simile al precedente Modello RC. 90, ma munito anche di comando per la regolazione fine della velocità.

SOCIETÀ ITALIANA PRODOTTI ELETTRONICI

Via Fratelli Gabba, 1 - Tel. 861.096 - 861.097 - **MILANO**

UNE PRODUCTION FRANÇAISE DE CLASSE INTERNATIONALE

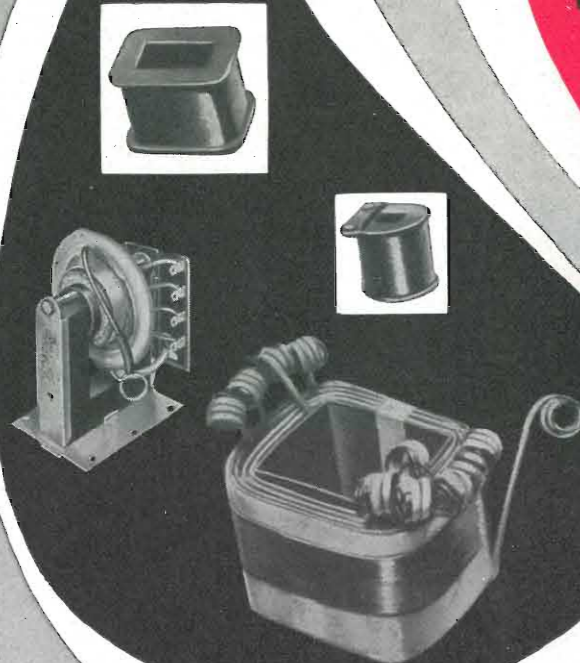
Cifte

RADIO CIFTE

COMPAGNIE INDUSTRIELLE FRANÇAISE DES TUBES ÉLECTRONIQUES
1, PLACE HEROLD - COURBEVOIE (Seine)
Téléph. DEFense 37-50 Télégr. CIFTE - COURBEVOIE

Agenzia per l'Italia: **MILANO** - VIA S. MARTINO, 7 - TELEF. 33788 • **TORINO** - VIA A. PROVANA, 7 - TELEF. 82366

BOBINATRICI MARSILLI

LE MACCHINE PIÙ MODERNE PER QUALSIASI TIPO DI AVVOLGIMENTO

PRODUZIONE DI 20 MODELLI DIVERSI DI MACCHINE CON ESPORTAZIONE IN TUTTO IL MONDO

ANGELO MARSILLI - VIA RUBIANA, 11 - TORINO - TELEFONO 73.827

Produzione 1956

ANALIZZATORE MEGAOHMETRO CAPACIMETRO

Mod. 607 - (10.000 Ω x volt) **Lire 7.500**

Mod. 609 - (20.000 Ω x volt) **Lire 10.000**

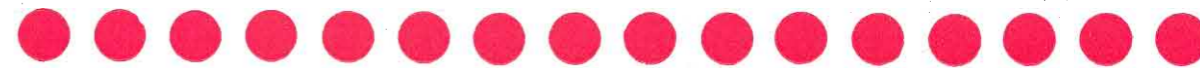
CARATTERISTICHE

VOLT c.c. & c.a.
5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000

MILLIAMP. c.c.
0,1 - 1 - 10 - 100 - 500 - 1000

OHMETRO
(5 portate)
da 1Ω a 100 MΩ

CAPACIMETRO
(2 portate)
da 100 a 50.000 pF
da 0,01 a 0,5 μF

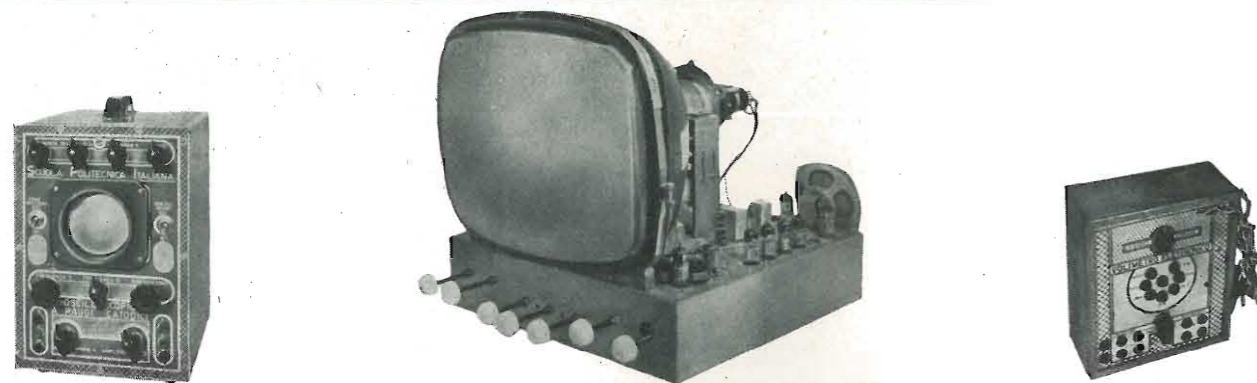
PER QUANTITATIVI AI GROSSISTI: SCONTO 25%
ASTUCCIO IN VINILPELLE A RICHIESTA Lit. 500

Presso i migliori Rivenditori del ramo e a Milano presso ALI - Via Lecco, 16

• MILANO - VIA A. GROSSICH, 16 - TELEF. 29.63.85

IL TECNICO TV GUADAGNA PIU' DI UN LAUREATO

I TECNICI TV IN ITALIA SONO POCHI, PERCIO' RICHIESTISSIMI

Siate dunque tra i primi: Specializzatevi in televisione, con un'ora giornaliera di facile studio e piccola spesa rateal

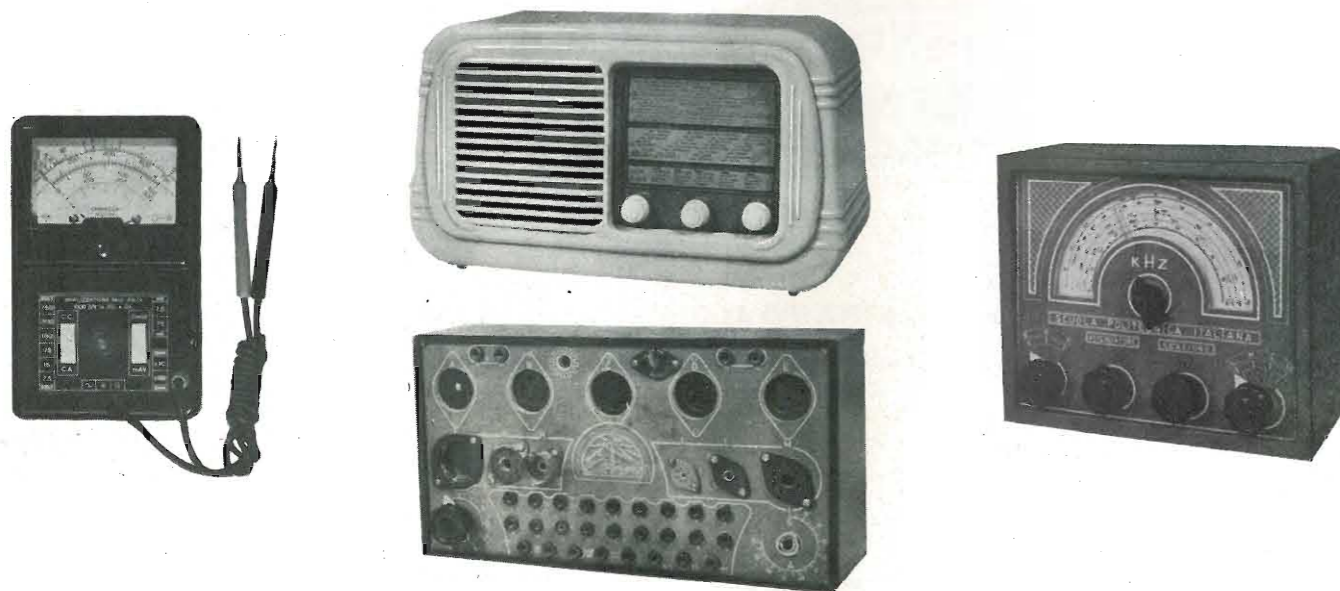
Lo studio è divertente perchè l'allievo esegue numerosissime esperienze e montaggi con i materiali che la Scuola **don** durante il corso: con spesa irrisoria l'Allievo al termine de corso sarà proprietario di un **televisore da 17"** completo d **mobile,** di un **oscillografo** a **raggi catodici** e di un **voltmetro elettronico.**

Alcuni apparecchi costruiti con i materiali donati all'allievo del Corso TV

Lo studio è facile perchè la Scuola adotta per l'insegnamento il nuovissimo metodo pratico brevettato dei

FUMETTI TECNICI

Oltre 7.000 disegni con brevi didascalie svelano tutti i segreti della Tecnica TV, dai primi elementi di elettricità fino all costruzione e riparazione dei più moderni Apparecchi Riceventi Televisivi.

ANCHE IL CORSO DI RADIOTECNICA È SVOLTO CON I FUMETTI TECNIC

In 4.600 disegni è illustrata la teoria e la pratica delle Radioriparazioni dalla Elettricità alle Applicazioni radioelettriche, dai principi di radiotecnica all riparazione e costruzione di tutti i radioricevitori commerciali. **La Scuola DONA una completa ATTREZZATURA per RADIORIPARATORE e inoltre: TESTE** PROVA-VALVOLE, OSCILLATORE MODULATO, RADIORICEVITORE SUPERETERODINA A 5 VALVOLE COMPLETO DI VALVOLE E MOBILE, ec

Alcuni apparecchi costruiti con i materiali donati all'allievo del Corso Radio

Altri corsi per RADIOTECNICO, ELETTRAUTO, MOTORISTA, DISEGNATORE, ELETTRI CISTA, RADIOTELEGRAFISTA, CAPOMASTRO, SPECIALISTA MACCHINE UTENSILI, ecc

Richiedete Bollettino «C» informativo gratuito indicando specialità prescelta alla SCUOLA POLITECNICA ITALIANA Viale Regina Margherita 294 - Roma - Istituto Autorizzato dal ministero della Pubblica Istruzione

Geloso

SEMPRE - DOVUNQUE LA FIRMA DI FIDUCIA

I TELEVISORI con sintonizzatore **"cascode,,**

GTV 1003 - Sopramobile 17"
GTV 1013 - Sopramobile 21"
GTV 1014 - Sopramobile 21" gigante
GTV 1023 - Consolle 17"
GTV 1033 - Consolle 21"

COSTITUISCONO LA PIU' AVANZATA RISULTANTE DI UNA LUNGA ESPERIENZA. ALTA SENSIBILITA' + SINCRONISMO DI ALTA EFFICIENZA + ALTA DEFINIZIONE D'IMMAGINE = GRANDE SICUREZZA + GRANDE SODDISFAZIONE = OTTIMO AFFARE

COMPLESSO FONOGRAFICO N. 2240

A 3 velocità: 33 1/3, 45, 78 giri - 5 tensioni di rete - arresto automatico - pick-up piezoelettrico con unità rotabile a due puntine di zaffiro.

Questo complesso fonografico, recentemente posto in vendita, rappresenta la risultante di una lunga e coscienziosa esperienza nel campo dei complessi fonografici a tre velocità. Alla semplicità esemplare unisce le caratteristiche più elevate: alta fedeltà di risposta alle diverse frequenze della gamma acustica elevata costanza del moto di rotazione del disco, grande facilità e sicurezza d'uso, comodo passaggio da una velocità all'altra, cambio di velocità semplice e sicuro.

AMPLIFICAZIONE

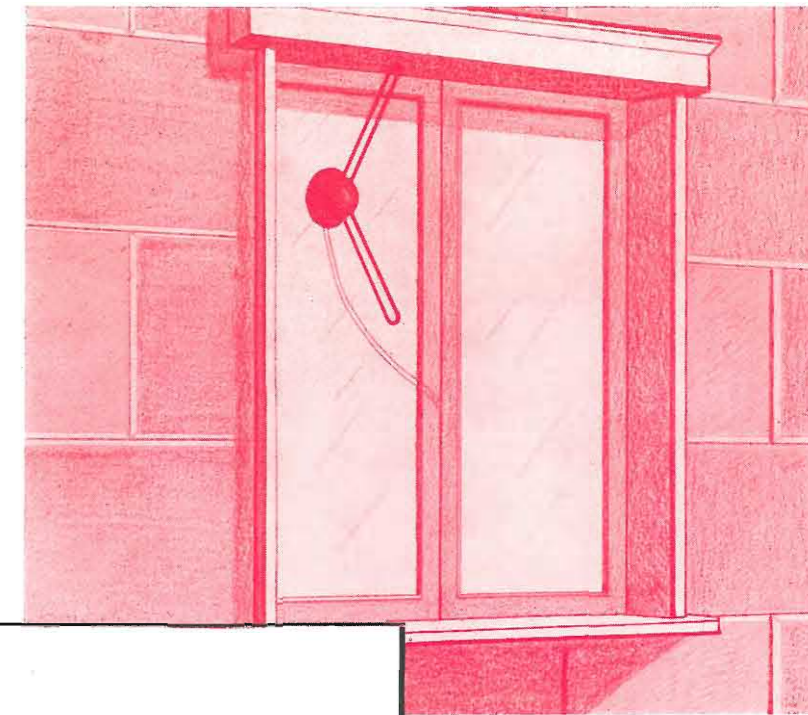
La Geloso è stata la prima Casa in Italia a costruire in grande serie, con criteri di praticità estrema, amplificatori ed altoparlanti, microfoni ed altri accessori per complessi di amplificazione. In tale campo essa è ancora all'avanguardia, non solo in Italia ma anche su i mercati esteri, severissimi banchi di prova, verso i quali mantiene una forte corrente di esportazione ad onore del lavoro e della tecnica italiani.

RICHIEDERE DATI, INFORMAZIONI TECNICHE E PREZZI ALLA GELOSO S.p.A. - Viale Brenta, 29 - MILANO 808

STRUMENTI DI GRANDE PRECISIONE

TRIPLETT

ELECTRICAL INSTRUMENT CO. - BLUFFTON, OHIO

PER L'INDUSTRIA ED IL SERVIZIO RADIO - TV

GENERATORE SWEEP con MARKER INCORPORATO

MOD. 3434 A

Generatore spaz zelato fino a 12 MHz Frequenze comprese tra 0 e 240 MHz divise in tre gamme Con trollo per la minima distorsione della forma d'onda di sweep Alta uscita per l'allineamento stadio per stadio. Marker stabilizzato e con scala a specchio per maggiore precisione. Frequenze divise in tre gamme: 3,5-5MHz; 19,5-30MHz; 29 50MHz in fondamentale; fino a 250MHz in armonica Marker a cristallo per doppio battimento Battimento sulla curva a "pip" o a "dip" Modulazione a 600 Hz sia sul cristallo che sul Marker per usare lo strumento quale generatore di barre

ANALIZZATORE UNIVERSALE

Mod. 625 NA.

Alta resistenza interna Indice a coltello su scala a specchio. 2 sensibilità in cc.: 10000 Ohm V e 20.000 Ohm V. 10 000 Ohm V in ca 39 campi di misura. Tensioni continue tra 0 e 5000 V in 10 portate; tensioni alternate tra 0 e 5000 V in 5 portate; Misure di corrente tra 0 e 10 A. a 250 MV in 6 portate (1a portata 50 microampere f s.) Misure di resistenza tra 0 Ohm e 40 Mohm in 3 portate

VOLTMETRO ELETTRONICO

Mod. 650

Alta Impedenza d'ingresso (11 Mohm) 32 campi di misura: cc tra 0 e 1000 V in 7 portate; ca. e RF. tra 0 e 500 V. in 6 portate; picco a picco tra 0 e 1400, in 7 portate; Ohm tra 0 e 1000 Mohm in 6 portate; Decibel riuniti in tabelle di riferimento Campo di frequenza tra 15 Hz e 110 MHz. Zero centrale Commutatore unico.

OSCILLOSCOPIO 5"

Mod. 3441

Amplificazione verticale in push-pull per una migliore risposta di frequenza. Larghezza di banda di 4 MHz per una migliore resa in TV e negli usi industriali. Sensibilità verticale pari a 0,01 V pollice ovvero 10 MV pollice. Uscita del dente di sega direttamente prelevabile dal pannello e utilizzabile come segnale di bassa frequenza tra 10 e 60 KHz. Analisi indistorta dell'onda quadra fino a 300 KHz per le applicazioni elettroniche. Amplificazione orizzontale in push-pull e sensibilità pari a 0, 15 RMS pollice per particolari applicazioni industriali Controllo diretto della tensione picco a picco fino a 1000 V per un migliore e più rapido servizio in TV. Controlli doppi per la perfetta messa a fuoco su tutto lo schermo.

GENERATORE SWEEP

Mod. 3435

Usato in connessione ad un buon generatore di segnali modulato in ampiezza, riunisce in sè le caratteristiche del Mod. 3434 A.

WATTMETRO

Mod. 2002

Indica con la massima precisione la potenza assorbita da apparecchiature industriali, applicazioni elettrodomestiche, ecc. durante il loro funzionamento sia in cc che in ca tra 25 e 133 Hz Lettura contemporanea ed indipendente su 2 scale distinte dell'assorbimento e della tensione per il controllo della stessa sotto carico Ampio margine di sicurezza per il sovraccarico iniziale dei motori. Portate: 0-1500-3000 Watt cc. ca. a 10 A. normale, 20 A. massimo, 40 A. carico istantaneo. 0-130-260 V cc ca.

SONDA MOLTIPLICATRICE PER A.T.

Mod. T79B-107

Utilizzabile per misure di tensioni fino a 50 KV. c.c in connessione al Voltmetro Elettronico Mod. 650

SONDA A CRISTALLO

Mod. 9989

Utilizzabile con l'oscilloscopio Mod 3441 per tracciare i segnali degli stadi TV - Radio MF - AF e per demodulare portanti modulate in ampiezza comprese fra 150 KHz e 250 MHz.

DISTRIBUTORI ESCLUSIVI PER L'ITALIA

PASINI & ROSSI - GENOVA

Via SS. Giacomo e Filippo, 31 (1° piano) - Telef. 83-465 - Telegr. PASIROSSI

FIERA DI MILANO - Padiglione Elettronica Radio TV - Stand n. 33535

Cercansi agenti qualificati e bene introdotti per le zone ancora libere

LIONELLO NAPOLI

Viale Umbria, 80 - Tel. 57.30.49 - MILANO

NOVITÀ !!

Dipolo interno con ventosa in gomma

tipo AD 102

BREVETTATO

- *Non rovina i mobili*
- *Può essere fissato in tutte le posizioni*
- *Può essere applicato al vetro della Vs. finestra*
- *Si trasforma rapidamente da antenna a V a dipolo rovesciato orizzontale*

ELEGANZA

VISIONE PANORAMICA

SEMPLICITA' DI COMANDI

FINITURA ACCURATISSIMA

SENSIBILITA' DI RICEZIONE

QUALITÀ

ZEUS

MOD. 1021 GIGANTE TIPO LUSSO 21"

PREZZO

Franco Milano con tassa Radio
escl. abb. RAI
L. 230.000.-

DATI TECNICI

5 CANALI

TUBO DUMONT

CIRCUITO CASCODE

1 ALTOPARLANTE

23 VALVOLE

IL TELEVISORE "ZEUS" È DISTRIBUITO DALLA DITTA

GALBIATI

MILANO

NEGOZI: VIA LAZZARETTO, 17 - TEL. 664.147
UFFICI: VIA LAZZARETTO, 14 - TEL. 652.097

LABORATORI COSTRUZIONE STRUMENTI ELETTRONICI

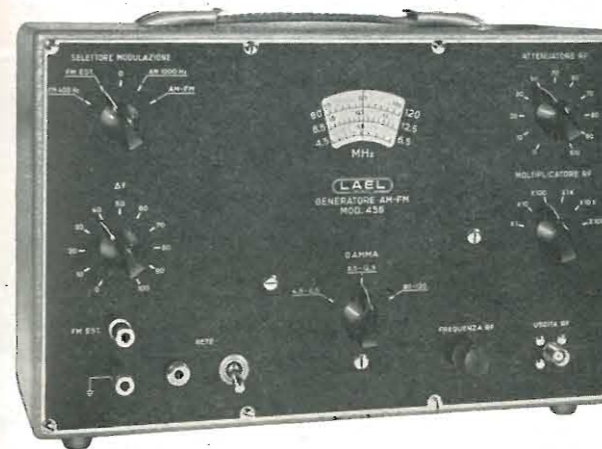
VIA PANTELLERIA N. 4 - **MILANO** - TELEF. 991.267-991.268

UNICA DITTA NAZIONALE COSTRUTTRICE DI APPARECCHIATURE ELETTRONICHE DI MISURA SU PIANO INDUSTRIALE

ANALIZZATORE ELETTRONICO MOD. 356

Caretteristiche generali

Misure di tensioni c.c., c.a. e Vpp. . .	da 0,1 a 1200 Volt in 7 portate
Misure di resistenze	da 0,2 Ohm a 1000 MOhm in 7 portate
Larghezza di banda per misure c.a. senza sonda R.F.	da 30 Hz a 100 KHz
Larghezza di banda per misure c.a. con sonda R.F.	da 1500 Hz a 230 MHz
Tensioni misurabili con sonda R.F. . .	da 0,1 a 30 Volt
Resistenza d'ingresso per misure in c.c.	10 M Ohm
Resistenza galvanica d'ingresso per misure c.a. senza sonda R.F. . . .	1 M Ohm con 10 pF
Resistenza galvanica d'ingresso per misure c.a. con sonda R.F.	1 M Ohm con 3,5 pF
Misure di A.T. c.c. con puntale esterno	fino a 30 KVolt
Strumento di precisione con ampio quadrante; scale tarate in Ohm, volt c.c. e c.a. ed in dB.	

GENERATORE PER FM. MOD. 456

Caratteristiche Generali

Gamme di frequenza:	4,5 ÷ 6,5 MHz 8,5 ÷ 12,5 MHz 80 ÷ 120 MHz
Modulazione in frequenza	400 Hz
Deviazione regolabile	da 0 a 100 KHz
Modulazione in ampiezza	1000 Hz
Profondità di modulazione	30 %
Possibilità di modulazione contemporanea .	AM e FM

Possibilità di modulazione di frequenza con segnale esterno, (uso sweep)

Tensione RF d'uscita:
0,2 V max, su impedenza di 75 Ohm, attenuabile fino a 100 dB mediante regolazione continua e a scatti.

FIERA CAMPIONARIA - RADIO TV - ELETTRONICA - STAND 33321

STRUMENTI DI ALTA PRECISIONE
PER TUTTE LE MISURE ELETTRICHE
MILANO
ICE
ITALIA
VOLTMETRI-AMPEROMETRI
WATTMETRI-COSFIMETRI
FREQUENZIMETRI-GALVANOMETRI
STRUMENTI CAMPIONE
INDUSTRIA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE
MILANO-VIALE ABRUZZI 38
TELEFONI: 200.381 / 222.003
TELEGRAMMI: ICE-ABRUZZI 38-MILANO

DUE OSCILLOSCOPI DI GRAN CLASSE

Questi due nuovi oscilloscopi presentano caratteristiche elettriche superiori a quelle di qualsiasi altro tipo sinora costruito, e il loro prezzo rimane su un piano di concorrenza commerciale.

Questi strumenti sono stati realizzati nell'intento di associare tutte le esigenze richieste nel campo della ricerca scientifica, delle costruzioni industriali e della didattica elettronica. Vaste le applicazioni in virtù della larga banda passante e dell'accurata costruzione elettrica e meccanica.

Dalla tensione continua a 10 MHz.

Lettura diretta di tempo e di tensione.

Elevata la definizione e la luminosità.

Asse di tempo da 4 MHz ad 1 hertz.

CD 513

Caratteristiche principali

Tensione di postaccelerazione 4 kV. Tre gamme di amplificazione verticale compreso il preamplificatore per C. A - Sensibilità di 10 Volt/cm per tensioni continue e per tensioni alternate sino a 10 MHz; sensibilità di 1 Volt/cm per tensioni continue e per tensioni alternate sino a 5 MHz; sensibilità 100 mV/cm per segnali alternati da 3 hertz a 5 MHz e sensibilità di 1 mV/cm da 10 hertz a 100 kHz. Tre gamme di amplificazione orizzontale con sensibilità di 10 Volt/cm per tensioni continue e per tensioni alternate sino a 5,5 MHz. Asse dei tempi variabile con continuità da 0,1 microsecondi/cm a 100 millisecondi/cm con estensione dell'ampiezza orizzontale sino a cinque volte tramite un comando a quattro posizioni. Sincronismo interno ed esterno.

Larghezza di banda costante da 5 hertz a 9 MHz.

Calibratore di tempo e di tensione.

Alta sensibilità - 30 mV/cm.

Traccia indistorta di 10 cm a 10 MHz.

CD 514

Caratteristiche principali

Tensione di postaccelerazione 1,5 kV. Amplificatore verticale con banda passante compresa fra 5 Hertz e 9 MHz con sensibilità da 30 mV/cm a 30 V/cm. Attenuatore compensato con regolazione continua e regolazione in tre scatti nel rapporto 10 a 1. Possibilità di espansione degli assi di tempo sino a tre diametri. Calibratore di tensione a 50 hertz a 100 mV; 1 Volt; 10 Volt e 100 Volt. Sensibilità dell'amplificatore orizzontale di 175 mV/cm da 2 hertz a 900 kHz. Asse dei tempi da 15 hertz a 300 kHz con scala dei tempi da 0,2 microsecondi/cm a 10 millisecondi/cm con possibilità di espansione di 5 volte.

"Marker,, di calibrazione a 0, 1, 1, e 10 microsecondi.

Sincronismo interno ed esterno.

Per maggiori chiarimenti scrivere a:

THE SOLARTRON ELECTRONIC GROUP LTD.

THAMES DITTON, SURREY, ENGLAND. *Telegrammi:* **SOLARTRON, THAMES DITTON**

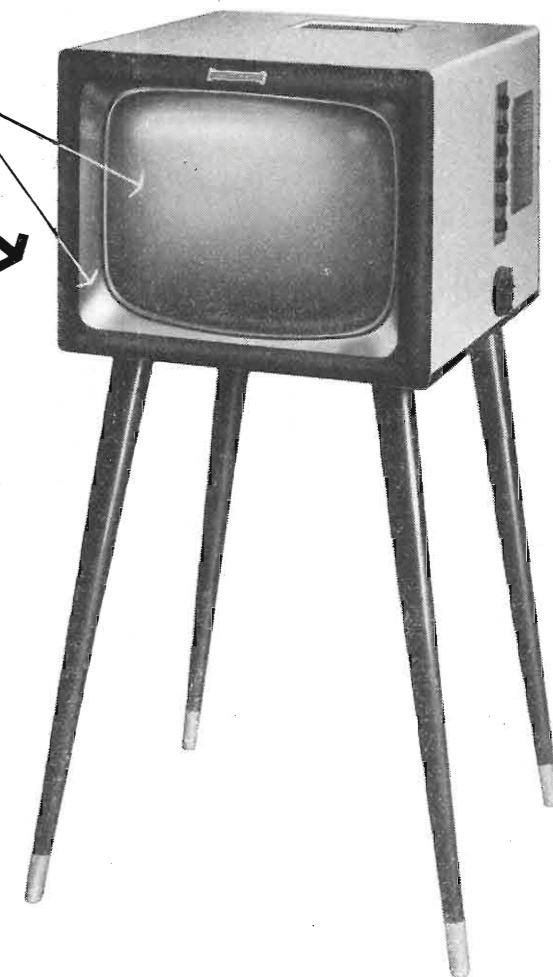
Agenti per l'Italia: "SEM,, DEL COMM. F. MODUGNO, 16 PIAZZA DELL'EMPORIO - ROMA

Una nuova creazione...

È tradizionale la serietà con la quale la RADIO ALLOCCHIO BACCHINI s'impegna per fornire al pubblico apparecchi veramente messi a punto esteticamente sempre apprezzati e di maggior durata.

La RADIO ALLOCCHIO BACCHINI è ora lieta di presentare il **supergioiello** Mod. 17 C5 il nuovissimo televisore **economico** che ha già conquistato gli appassionati della televisione.

Il modello 17 C5 è dotato di uno schermo panoramico di 17" 15 valvole a funzione multipla più cinescopio e due diodi al germanio.

La razionalità dell'elegante mobile oltre a conferire all'apparecchio una linea veramente di classe ne consente un facile spostamento e ne garantisce la massima stabilità.

RAB - I

La Televisione in ogni casa
in ogni casa il supergioiello 17 C5

L. 129.500

RADIO ALLOCCHIO BACCHINI

PIAZZA S. MARIA BELTRADE - MILANO - TELEFONI 803.116 - 803.117
FILIALI IN TUTTA ITALIA

TELEPOWER S. p. A.

ANTENNE PER TELEVISIONE E MF.

COMUNICATO

Il crescente incontrastabile successo di vendita delle ormai notissime antenne TELEPOWER per TV ed M.F., dovuto alle inerenti effettive superiorità tecniche e meccaniche ha provocato un contemporaneo formidabile aumento di richieste principalmente nelle zone del mezzogiorno già servite o prossimamente servite dalla TV.

*Per far fronte a tali pressanti richieste e per porre in grado i nuovi e futuri telespettatori di valorizzare al massimo il proprio televisore munendolo di una superantenna ad alta efficienza, **inalterabile nel tempo,** eccezionalmente robusta e di **lunghissima durata,** la TELEPOWER ha recentemente ridimensionato i suoi impianti di produzione mettendosi così in grado di servire con precisione e massima celerità la sua affezionata clientela.*

Ricordiamo che le ANTENNE TELEPOWER prodotte oggi dal più grande complesso industriale italiano del genere, posseggono le seguenti caratteristiche:

a) *Banda passante utile di 8 MHz.*

b) *Massima sensibilità (guadagno eccezionalmente alto raffrontato alla uniformità di impedenza).*

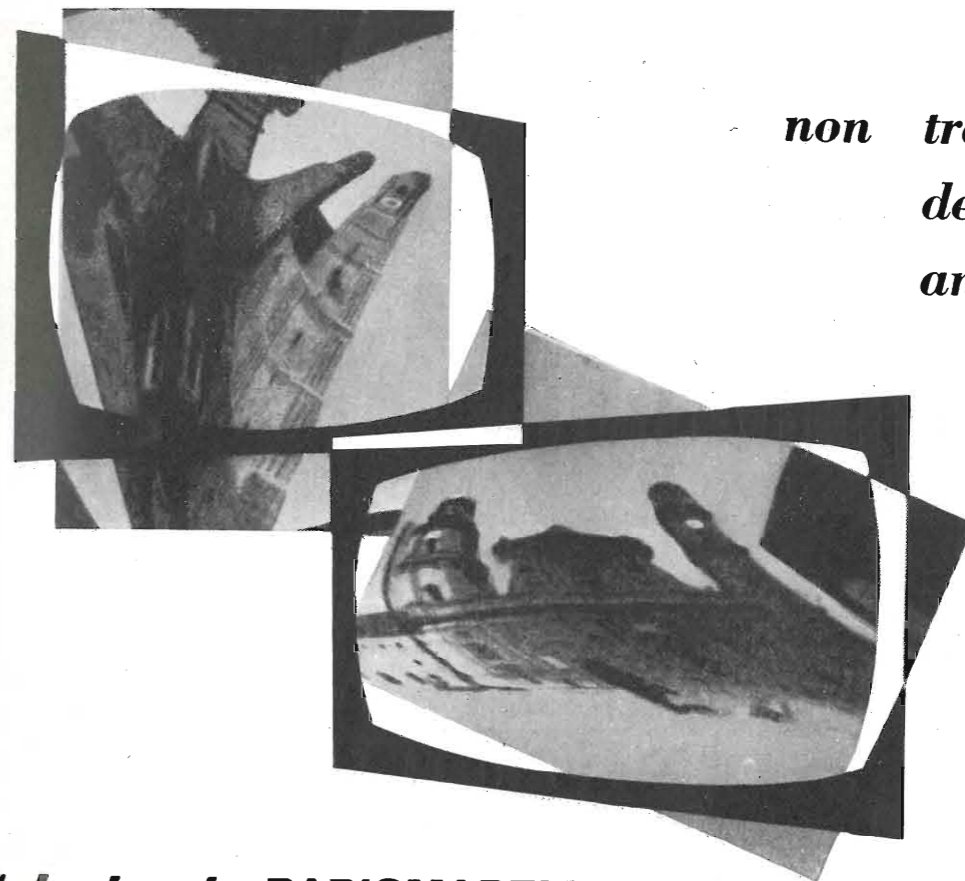
c) *Inalterabilità massima agli agenti atmosferici dovuta all'impiego di speciali leghe anticorrodibili ed al processo di ossidazione anodica protettiva.*

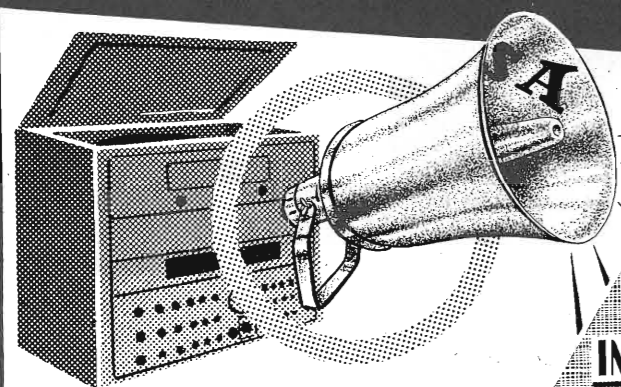
d) *Eccezionale solidità meccanica dovuta all'abbondante dimensionamento dei suoi elementi.*

Chiedete catalogo e prezzi alla

TELEPOWER S. p. A.

MILANO - Via S. Martino, 16 - Telefono 357.553

Antenne di tutti i tipi pronte a magazzino per tutti i canali TV inclusi i nuovi canali "ZERO" 3 A e 3 B

non tremolio
deformazioni
annebbiamenti

prodotti di un grande complesso industriale

***i televisori* RADIOMARELLI**

rendono l'immagine viva plastica, luminosa, reale

TV

valvole e cinescopi FIVRE

RV. 102 - 21"

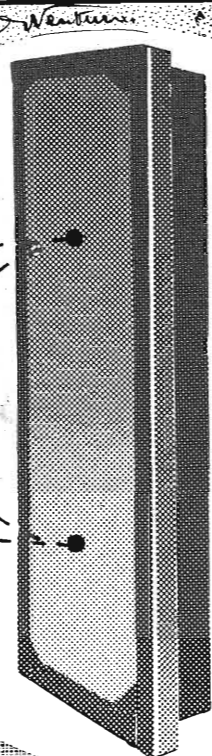
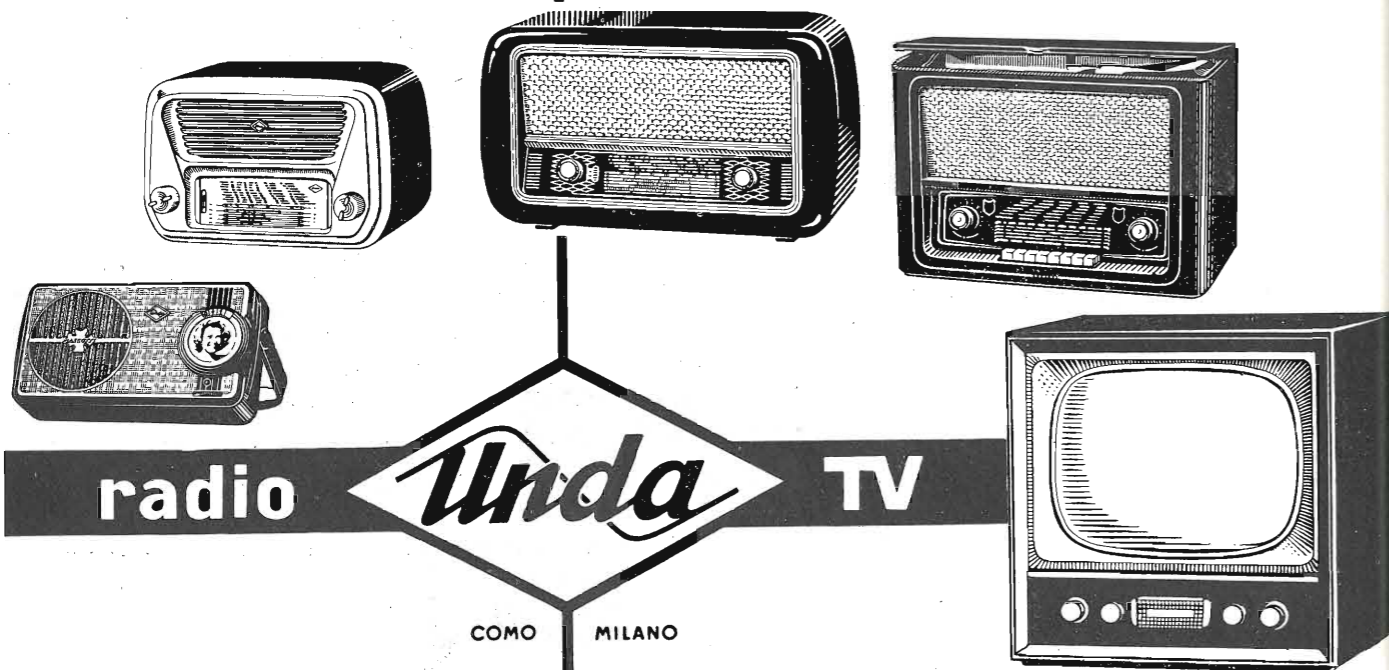
ULTRAVISION

Quadro di cm. 48x34
25 valvole più un diodo - 35 funzioni di valvola
Speciale circuito anti - disturbo
3 altoparlanti di cui uno anteriore
Presa per Telecomando - Dimensioni cm. 60x60x68
Ultravision (l'Ultravision è uno schermo che conferisce alle immagini nitidezza rilievo, visione riposante e chiara anche in locali illuminati)

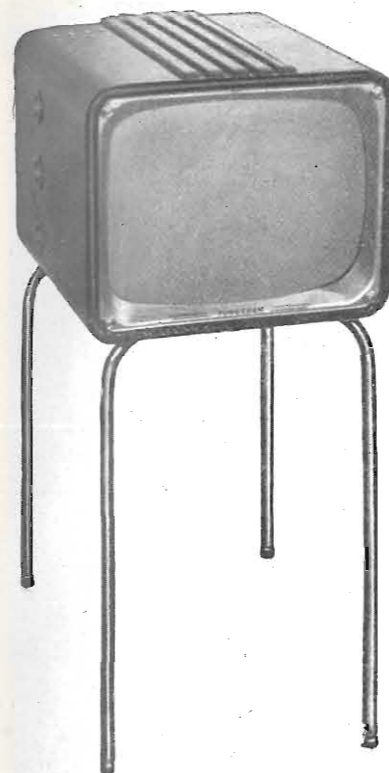
L. 273.000 compr. T.R.

Pubblicità Radiomarelli

RADIOMARELLI

Milano - Corso Venezia, 51 - Tel. 705.541

radio Unda TV

COMO MILANO

Rappr. Gen. TH. MOHWINCKEL MILANO - VIA MERCALLI, 9

"TELE-MATIC" 17"
16 valvole
consumo 80 w

L. 125.000 + TR

"REKORD" FM
4 gamme
7 valvole

L. 65.000

SERIE COMPLETA DI
"RADIO FM" TEDESCHE

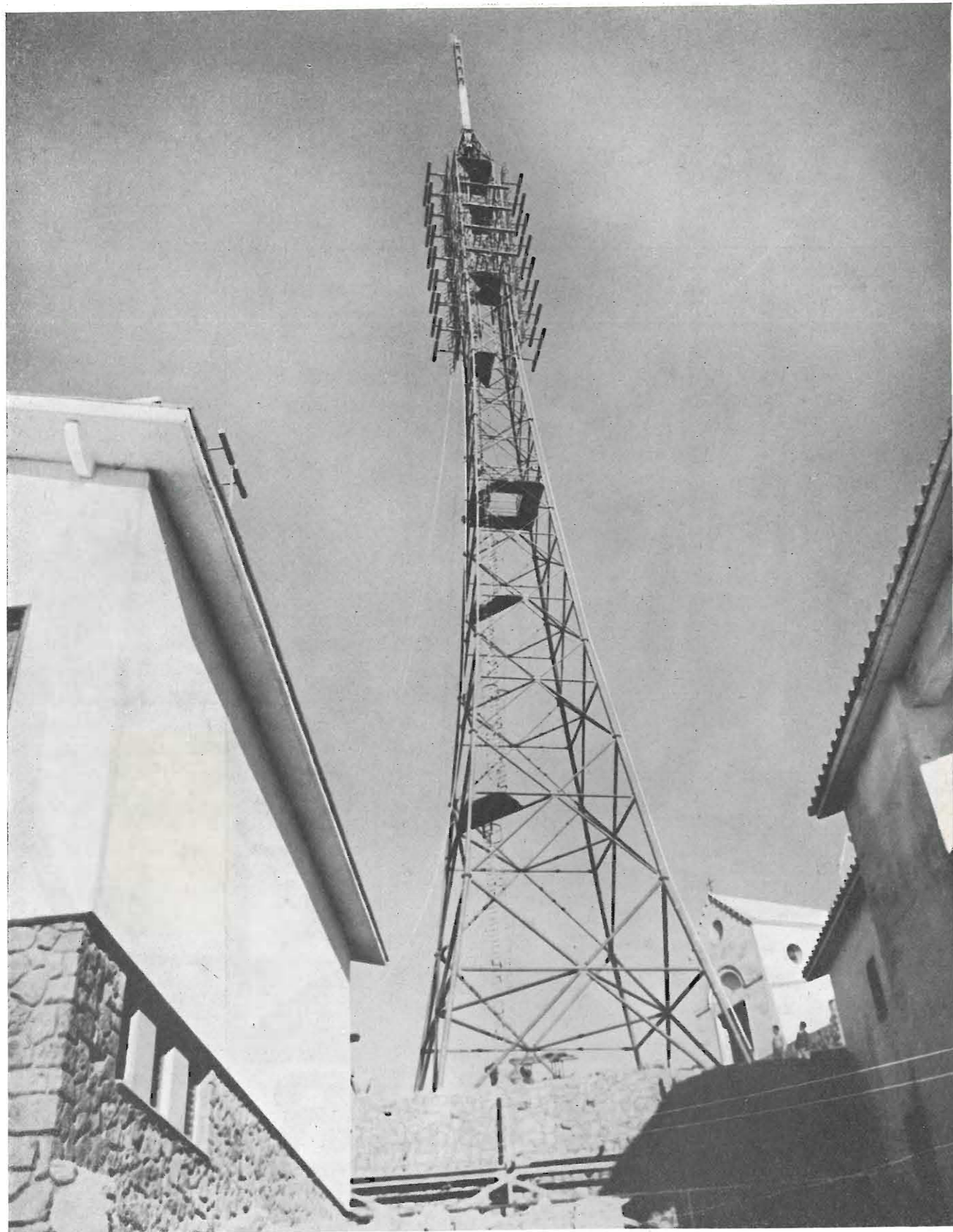
da L. 47.500

17" e 21" LUSSO - 22 valvole
mobile razionale

da L. 210.000

TUNGSRAM

Richiedete oggi stesso
il: «Nuovo catalogo
TUNGSRAM»

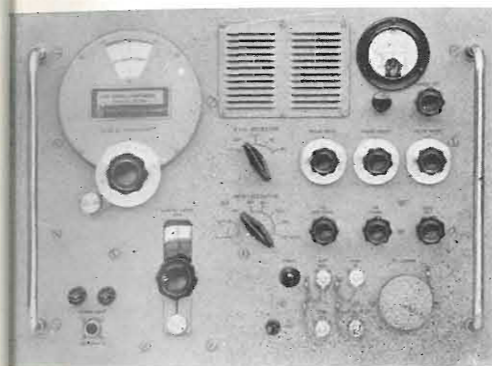
LAMPADE • TV • RADIO • VALVOLE
MILANO - VIALE LOMBARDIA 34

L'antenna TV del trasmettitore di Monte Faito che dal 24 dicembre 1955 serve la zona della Campania, ha costituito il primo passo per l'estensione del servizio televisivo a tutte le regioni d'Italia.

RAI - RADIOTELEVISIONE ITALIANA

HEWLETT - PACKARD COMPANY

PALO ALTO, CALIFORNIA (USA)

A lettura diretta - a larga banda - di alta precisione

GENERATORI DI SEGNALI

***NUOVO! - hp - 628A* Generatore di segnali shf**

Da 15 a 21 KMz, 10 dbm d'uscita
SWR 1,2, alta precisione
A lettura diretta
Modulazione ad impulsi, FM, ad onde quadre

Tipici generatori di segnali -hp-

-hp- 608D Generatore di Segnali vhf

-hp- 612A Generatore di Segnali uhf

-hp- 624C Apparecchiatura per la banda x

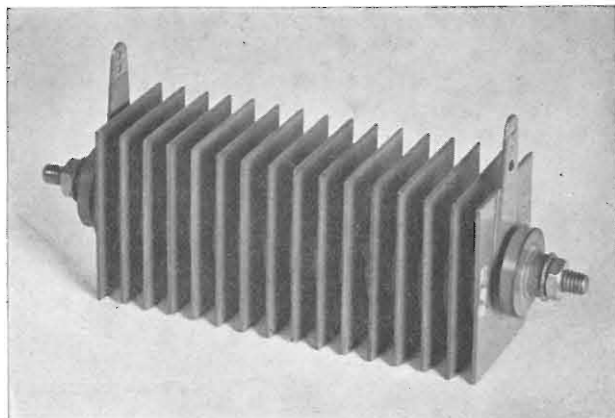
Il nuovo - *hp* - 628A è il primo generatore di segnali messo in commercio che abbia banda estesa, potenza elevata e la convenienza e la precisione dei generatori di segnali a più bassa frequenza pur avendo la gamma di 15 a 20 kMz. Il funzionamento dello strumento è quello tipico dei generatori - *hp* -. Le frequenze si leggono direttamente su un quadrante. Non sono quindi necessarie tabelle di taratura. La tensione d'uscita viene regolata e letta direttamente. L'uscita è migliore di 10 a 20 db di quella dei generatori a valori fissi. L'SWR è migliore di 1,5 alla massima potenza e migliore di 1,2 a livelli di + 7 dbm e meno Modulazione ad impulsi interni, ad FM, ad onda quadra viene fornita oltre alla possibilità di modulazione esterna ad impulsi ed ad FM.

Strumenti	Gamma di frequenza	Caratteristiche
-hp- 608C	10 a 480 Mz	Uscita 0,1 μv fino 1 v con carico di 50 ohm Modulazione ad impulsi ed a CW - Lettura diretta
-hp- 608D	10 a 420 Mz	Uscita 0,1 μv fino 0,5; FM residua 0,002 su tutta la gamma
-hp- 612A	450 a 1,200 Mz	Uscita 0,1 μv fino 0,5 v con carico di 50 ohm Modulazione ad impulsi, a CW ed ad onda quadra Lettura diretta
-hp- 614A	800 a 2,100 Mz	Uscita 0,1 μv fino 0,223 v con carico di 50 ohm Modulazione ad impulsi, a CW ed a FM. Lett. diretta
-hp- 616A	1,800 a 4,000 Mz	Uscita 0,1 μv fino 0,223 v con carico di 50 ohm Modulazione ad impulsi, a CW ed a FM. Lett. diretta
-hp- 618B	3,800 a 7,600 Mz	Uscita 0,1 μv fino 0,223 v con carico di 50 ohm Modulazioni ad impulsi, a CW, a FM e ad onda quadra Lettura diretta
-hp- 620A	7,000 a 11,000 Mz	Uscita 0,1 μv fino 0,071 v con carico di 50 ohm Modulazione ad impulsi, ad FM ed ad onda quadra Indicatore di livello e sezione ondametro separati
-hp- 623B	5,925 a 7,725 Mz	Uscita 7 μv fino 0,223 v con carico di 50 ohm Modulazione ad FM ed ad onda quadra Indicatore di livello e sezione ondametro separati
-hp- 624C	8,500 a 10,000 Mz	Uscita 3.0 μv fino a 0,223 v con carico di 50 ohm Modulazione ad impulsi, a FM, ed ad onda quadra Indicatore di livello e sezione ondametro separati

AGENTE ESCLUSIVO PER L'ITALIA

DOTT. ING. M. VIANELLO

Via L. Anelli 13 - MILANO - Tel. 553.081

STRUMENTI DI MISURA DI PRECISIONE PER TELEFONIA, RADIO, TV

La

MARTANSINI

S. R. L.

concessionaria esclusiva di vendita per l'Italia dei prodotti della

G.E.C. di Londra,

ha il piacere di annunciare l'entrata in funzione del nuovo impianto di produzione di piastre e raddrizzatori al selenio su base alluminio della

SALFORD ELECTRICAL INSTRUMENTS LTD. consociata della **THE GENERAL ELECTRIC CO. LTD.** di Londra.

Gli impianti realizzati con la tecnica più moderna hanno permesso di ottenere la più alta qualità con il più basso prezzo

Si pregano gli interessati di richiedere offerte e chiarimenti per qualsiasi tipo di raddrizzatore per radio - televisione - carica batterie - galvanica, ecc. ecc.

Amplificatore alta fedeltà 912

per la migliore utilizzazione delle caratteristiche dell' altoparlante **G.E.C.** tipo BCS 1851 a cono metallico

Nel vostro interesse interpellateci

mobiletto contenente l'amplificatore 912 e il giradischi.

Chiedete prezzi e dati tecnici alla rappresentante esclusiva per l'Italia:

MARTANSINI S. R. L.

Via Montebello, 30 - Tel. 667.858 - 652.792

- MILANO -

ELETTROCOSTRUZIONI CHINAGLIA

BELLUNO - Via Col di Lana, 36 - Tel. 4102 | MILANO - Via Cosimo del Fante, 14 - Tel. 383371

GENOVA - Via Sottoripa, 7 - Tel. 290217
FIRENZE - Via Venezia 10 - Tel. 588431
NAPOLI - Via Morghen 33 - Tel. 75239
PALERMO - Via Ros. Pilo 28 - Tel. 13385

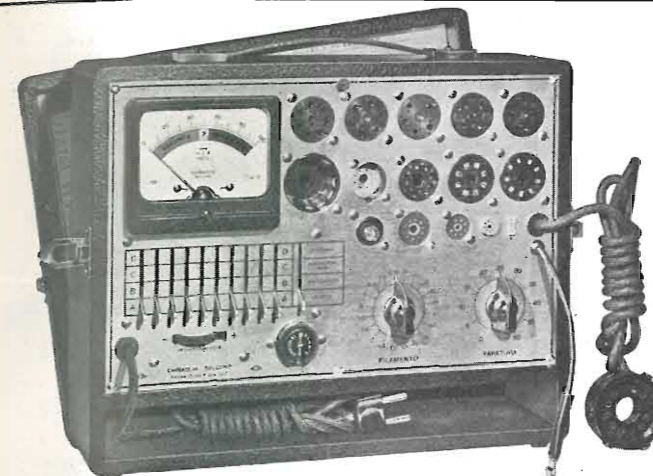
NUOVO PROVAVALVOLE

mod. 560

per il controllo delle valvole

Europee - Americane - Octal - Noval
Miniatura - Lokin - Sub-miniatura
Duodecal per Cinescopi TV

Dimensioni m/m 245x305 x 115

TV

MICROTESTER 22

CON SIGNAL TRACER

per la ricerca dei guasti nei radioricevitori

TESTER 5000 OHM V. cc - ca.

dimensioni m/m 123 x 95 x 45

PREZZO L. 13.500

franco nostro stabilimento
compreso coppia puntali
L'astuccio fa già parte dell'apparecchio

MICROTESTER 22

5000 OHM V. cc - ca.

18 portate

dimensioni m/m 95 x 84 x 45

PREZZO L. 7.500

franco nostro stabilimento
compreso coppia puntali
L'astuccio fa già parte dell'apparecchio

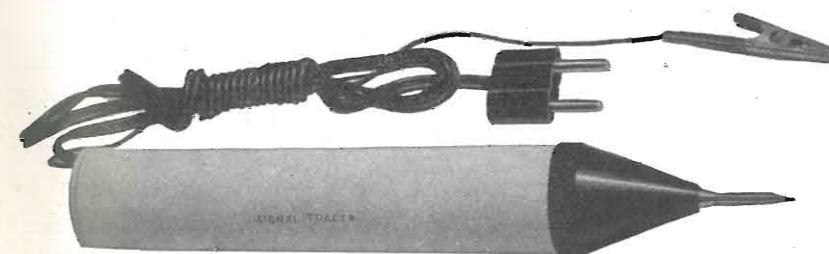
GLI APPARECCHI DI CLASSE A BASSO PREZZO

PUNTALE "SIGNAL TRACER,,

valvola incorporata tipo DCC 90

per la ricerca dei guasti nei radioricevitori

L. 7.500

franco nostro stabilimento

FIERA DI MILANO - Padiglione Elettrotecnica Posteggio 33099

è appena uscito

A.V. J. MARTIN

Come si ripara il Televisore

Riparazione - Installazione - Messa a punto - Consigli pratici

di pagg. VIII-156; form. 15,5 × 21,5; con 209 figure - L. 1.300

E' un'opera intesa come ausilio indispensabile al tecnico decisamente imperniata sul lato pratico, come dimostra la sua divisione in tre parti:

- *la prima, INSTALLAZIONE E RIPARAZIONE, tratta l'installazione al domicilio del cliente, il lavoro di riparazione sia in casa dell'utente che in laboratorio, l'attrezzatura indispensabile e quella utile.*
- *la seconda, RIPARAZIONE SISTEMATICA, analizza con un ordine logico il funzionamento dei vari elementi che costituiscono un televisore, ed i loro difetti abituali ed eventuali.*
- *la terza, RIPARAZIONE RAPIDA, elenca i guasti più comuni e frequenti unitamente alla sintomatologia ed indica i mezzi per porvi rimedio.*

Rappresenta quanto vi è di più aggiornato e completo sull'argomento.

Richiedetelo alla Editrice IL ROSTRO: MILANO (228) - Via Senato 24
o a tutte le librerie

MECRONIC

ANALIZZATORE ELETTRONICO
Mod. 130/S

Sonda per R.F. con tubo elettron. - Misura capacità da 10 PF a 4000 PF - Sonda per A.T. fino a 50000 V.
Per la misura del valore fra picco e picco di tensioni di forma qualsiasi da 0,2 a 4200 V; del valore efficace di tensioni sinoidali da 0,1 a 1500 V; di tensioni c. c. positive e negative da 0,1 a 1500 V; di resistenze da 0,2 Ω a 1000 MΩ; di capacità da 10 pF a 4000 pF. Con la Testina R. F. le misure di valore efficace si estendono fino a 250 MHz.

MEGACICLIMETRO Mod. 32/S

Taratura di frequenza: ± 2 % Portata: 2 MHz ÷ 360 MHz generatore di barre

Per determinare frequenze di risonanze di circuiti accordati, antenne, linee di trasmissione, condensatori di fuga, bobine di arresto ecc. Per misure di induttanze e capacità. Può essere usato come generatore di segnali, marker, generatore per TV. Modulato al 100 % con barre ecc.

MISURATORE DI CAMPO Mod. 105/S
Sensibilità da 5 μ V 50.000 μ V

Per la determinazione dell'antenna più adatta in ogni luogo, anche dove il campo è debolissimo. Per la determinazione dell'altezza e dell'orientamento delle antenne. Per la ricerca di riflessioni. Controllo dell'attenuazione delle discese, del funzionamento dei Booster di impianti multipli ecc.

OSCILLATORE MODULATO
Mod. 45/S - **Per Radio FM e TV**

Campo di frequenza: 150 kHz ÷ 225 in 7 gamme. Modulazione: interna a 400-800-1000 Hz - Barre orizzontali - Morsetti per modul. esterna e Barre verticali - Uscita BF - Doppia schermatura - 2 attenuatori.

Richiedete BOLLETTINI DI INFORMAZIONI **MECRONIC**

MECRONIC - FABBRICA ITALIANA APPARECCHI ELETTRONICI DI MISURA E CONTROLLO
s. r. l.
MILANO - VIA GIORGIO JAN 5 (PORTA VENEZIA) TELEF. 221-617

4

APRILE 1956

XXVIII ANNO DI PUBBLICAZIONE

Proprietà . . . . . . **EDITRICE IL ROSTRO S.A.S.**
Gerente . . . . **Alfonso Giovene**

Consulente tecnico . . . **dott. ing. Alessandro Banfi**

Direttore responsabile . . **dott. ing. Leonardo Bramanti**

Direzione, Redazione, Amministrazione e Uffici Pubblicitari: VIA SENATO, 24 - MILANO - TELEFONO 70-29-08 C.C.P. 3/24227.

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica **« l'antenna »** e la sezione **« televisione »** si pubblicano mensilmente a Milano. Un fascicolo separato costa **L. 250**; l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica **L. 2500 più 50** (2% imposta generale sull'entrata); estero **L. 5000 più 100.** Per ogni cambiamento di indirizzo inviare **L. 50**, anche in francobolli.

l'antenna

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

pag.

Considerazioni Estemporanee sulla Nostra TV

ABBIAMO riletto con piacere in questi giorni di euforia televisiva, ciò che avevamo scritto su queste colonne circa un anno fà, esaminando i sintomi di una profonda crisi che travagliava la nostra industria radiofonica. E ci siamo compiaciuti della esattezza e fondatezza delle nostre previsioni: previsioni apparentemente facili, ma a quell'epoca non pienamente condivise da industriali e commercianti, taluno dei quali, anzi, ci aveva tacciato proprio di ... faciloneria, prospettando invece un fosco ed incerto avvenire.

Ma la nostra fiducia nel favorevole sviluppo nazionale della TV ci ha dato pienamente ragione. Tutte le Nazioni che hanno intrapreso un servizio di televisione circolare, si sono dibattute negli alti e bassi delle proprie industrie e commerci attinenti. La Francia, nostra vicina, ha recentemente conosciuto le stesse nostre vicissitudini: dopo un duro periodo di crisi è sopravvenuta una brillante ripresa che è in atto tuttora.

Chi scrive queste righe ha appena terminato un lungo giro d'indagine attorno al mondo, attraverso i Paesi del vicino ed estremo oriente, l'Australia, le Isole del Pacifico, l'America, dalla costa californiana alla costa atlantica, il Canadà, rientrando in Europa da Inghilterra e Francia, raccogliendo preziose informazioni e constatazioni dirette, palpitanti, in un imponente quadro degli sviluppi della TV da un passato recente ad un prossimo luminoso futuro (leggi « colore »).

Riservandomi di intrattenere i lettori de l'antenna *in una prossima serie di articoli, voglio oggi richiamare l'attenzione sull'importanza capitale nei futuri sviluppi nazionali della TV, di due fondamentali, sebbene lapalissiani, fattori: il potenziamento del programma in qualità e molteplicità e l'estensione delle aree di servizio TV.*

Dell'estrema importanza del « programma » nella diffusione e popolarità della TV ognuno si è potuto rendere conto praticamente nelle recenti vicende di « Lascia o raddoppia ».

La vendita dei televisori è salita alle stelle in questi ultimi quattro mesi grazie all'indovinato gioco televisivo che ha interessato plebiscitariamente tutta la Nazione.

Occorre riconoscere che la grande popolarità che ha assunto in un baleno questo fortunatissimo « telequiz » è anche dovuta al morboso interessamento della stampa che ne ha costituito una formidabile propoganda. Ma ciononostante anche in America, dove ha avuto inizio come idea, esso ha riscosso un formidabile successo, tale da farlo moltiplicare nelle attuali ben 12 edizioni differenti.

Ed eccoci quindi pervenuti al concetto della molteplicità del programma.

Infatti la vecchia formula del programma unico è ormai superatissima in tutti i Paesi del mondo (come ho potuto constatare « de visu ») eccetto Francia e Italia. Anche la tradizionale, conservatrice Inghilterra ha infranto l'annoso monopolio della B.B.C. dando inizio dallo scorso settembre all'attività di un secondo Ente per trasmissioni televisive commerciali a sfondo pubblicitario. Ho voluto citare il caso dell'Inghilterra poichè esso costituisce un tipico quanto eloquente esempio in argomento. Basti infatti sapere che, mentre l'aumento mensile medio dei teleabbonati inglesi era di 43.000 unità durante il precedente periodo monopolistico della B.B.C., dal momento dell'entrata in servizio del nuovo Ente commerciale privato (I.T.A.), tale aumento è salito di colpo alla cospicua cifra di 200.000 unità!

Il concetto della possibilità di scelta fra vari programmi, già ormai da tempo adottato per la radiofonia, deve essere esteso anche alla TV. E si badi bene, queste

(il testo segue a pag. 163)

Trasmettitori per Televisione
Il Segnale Trasmesso
Il Generatore della Portante

La conoscenza della tecnica relativa alla irradiazione dei segnali di televisione ha oggi sempre maggiore importanza e può agevolare la comprensione di molti problemi che si incontrano nel progetto e nel servizio di ricevitori di televisione.

del dott. ing. Antonio Nicolich

Fig. 1 - Canale italiano per trasmissione a banda laterale parzialmente soppressa.

1. - GENERALITÀ.

UN TRASMETTITORE per TV ha una costituzione analoga a quella di un trasmettitore per radioaudizione, ma differisce profondamente da esso a motivo del campo di frequenze richieste per la trasmissione di un'immagine ad alta definizione. La necessità di adottare onde portanti ultracorte scaturisce dalla frequenza video massima che per il nostro standard è di 5 MHz. Si ricordi che l'intera gamma delle onde medie che si estendeda 500 a 1600 kHz circa comprende poco più di 1 MHz; si vede dunque che la frequenza di modulazione TV è quasi 5 volte l'intera gamma delle onde medie. È poi ben noto che l'onda portante deve essere di frequenza almeno 10 volte superiore alla massima frequenza modulante, quindi la minima portante video non può essere inferiore a 50 MHz. Le nde badi frequenza normalizzate per la TV sono negli Stati Uniti d'America tre: banda I (o bassa) si estende da 54 a 88 MHz; banda II (o alta) si estende da 174 a 216 MHz; banda III si estende da 470 a 890 MHz. In Europa al contrario si chiama banda I quella estendentesi da 40 a 88 MHz, mentre si chiama banda III quella estendentesi da 174 a 223 MHz, riservando l'appellativo di banda II a quella compresa fra 88 e 100 MHz riservata alla modulazione di frequenza e chiamando banda IV quella compresa fra 470 e 940 MHz. Entro ciascuna banda vengono distribuiti i canali con criteri variabili da paese a paese secondo la larghezza del canale adottato. Così in Italia si sono stabiliti i seguenti 8 canali TV di 7 MHz:

Banda	Canale		Frequenze limiti MHz	Portante video MHz	Portante audio MHz
bassa	A	0	52,5 ; 59,5	53,75	59,25
	B	1	61 ; 68	62,25	67,75
	C	2	81 ; 88	82,25	87,75
alta	D	3	174 ; 181	175,25	180,75
	E	3a	182,5 ; 189,5	183,75	189,25
	F	3b	191 ; 198	192,25	197,75
	G	4	200 ; 207	201,25	206,75
	H	5	209 ; 216	210,25	215,75

I canali TV europei sono 11 di larghezza 7 MHz così stabiliti:

Banda	Canale	Frequenze limiti MHz	Portante video MHz	Portante audio MHz
I (bassa)	1	40 ; 47	41,25	46,75
	2	47 ; 54	48,25	53,75
	3	54 ; 61	55,25	60,75
	4	61 ; 68	62,25	67,75
III (alta)	5	174 ; 181	175,25	180,75
	6	181 ; 188	182,25	187,75
	7	188 ; 195	189,25	194,75
	8	195 ; 202	196,25	201,75
	9	202 ; 209	203,25	208,75
	10	209 ; 216	210,25	215,75
	11	216 ; 223	217,25	222,75

Il canale francese ad alta definizione è largo 13,15 MHz, per cui in Francia la banda I è stata allargata; la banda III pure è stata allargata ed inizia a 162 MHz; la suddivisione in canali di queste due bande evidentemente non può coincidere con quella prevista dalla normalizzazione C. C. I. R. ; fanno inoltre eccezione i canali 41 ÷ 50 MHz di Parigi Tour Eiffel, di Lilla e ancora di Parigi 174 ÷ 188 MHz.

Analogamente i canali di larghezza 5 MHz della B.B.C. inglese non coincidono con quelli normali europei. Essi sono così stabiliti:

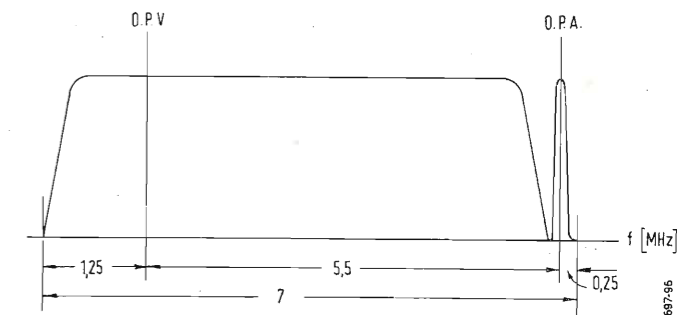
Banda	Canale	Frequenze limiti MHz	Portante video MHz	Portante audio MHz
I (bassa)	1	41,25 ; 46,25	45	41,5
	2	48 ; 53	51,75	48,25
	3	53 ; 58	56,75	53,25
	4	58 ; 63	61,75	58,25
	5	63 ; 68	66,75	63,25

Banda	Canale	Frequenze limiti MHz	Portante video MHz	Portante audio MHz
III (alta)	6	176 ; 181	179,75	176,25
	7	181 ; 186	184,75	181,25
	8	186 ; 191	189,75	186,25
	9	191 ; 196	194,75	191,25
	10	196 ; 201	199,75	196,25
	11	201 ; 206	204,75	201,25
	12	206 ; 211	209,75	206,25
	13	211 ; 216	214,75	211,25

Il trasmettitore TV come quello per la radioaudizione è composto essenzialmente da un generatore di onda portante, da un modulatore, da amplificatori di potenza, da una linea di trasmissione, che adduce la portante modulata all'antenna irradia ntee dall'antenna stessa. I requisiti però di un trasmettitore TV sono assai più numerosi ed onerosi che per un radioaudiotrasmettitore a motivo che:

1) Il modulatore deve mantenere assolutamente inalterata la forma del segnale applicato al suo ingresso, sia per il video immagine, sia per gli impulsi sincronizzanti.

2) Il livello del nero deve essere mantenuto costantemente al 75 % ± 2,5 % della massima portante durante la modulazione.

3) L'accordo dei circuiti a RF deve essere effettuato in modo da conseguire l'eliminazione di quasi tutta la banda laterale di modulazione (quella inferiore), prevista dallo standard di trasmissione a banda parzialmente soppressa. Lo scopo si raggiunge mediante un opportuno accordo degli stadi RF e frequenze diverse, compresi fra il modulatore e il sistema di accoppiamento all'antenna, qualora non si voglia fare uso di un filtro soppressore di banda, dove viene dissipata gran parte dell'energia RF prodotta dal trasmettitore.

4) Le altissime frequenze portanti in gioco obbligano a ben valutare i valori delle impedenze in serie dovute alle induttanze dei vari condnttori di collegamento, e l'effetto delle capacità interelettrodiche dei tubi elettronici, dei conduttori e delle capacità disperse verso massa.

Infatti ogni conduttore di lunghezza paragonabile alla lunghezza dell'onda che lo percorre, può considerarsi una linea di trasmissione.

5) La necessità di amplificare ed irradiare una banda di frequenza di 7 MHz, porta all'aumento degli stadi di amplificazione del modulatore e richiede sistemi radianti assai complessi, che devono inoltre concentrare l'energia emessa verso il basso, evitando il più possibile dispersioni verso l'alto.

2. - CARATTERISTICHE DEL SEGNALE TRASMESSO.

Non staremo a ripetere quanto è già stato discusso in altra occasione. Ricordiamo solo che il segnale video audio irradiato secondo gli standard italiani, C.C.I.R. corrisponde alla fig. 1 e presenta le seguenti caratteristiche:

Modulazione negativa; trasmissione con banda laterale inferiore parzialmente soppressa; impulsi sincronizzanti ad un livello più nero del nero; trasmissione della componente continua del video segnale; portante video a frequenza inferiore della portante audio; modulazione di ampiezza per il video; modulazione di frequenza per il suono. Il campo di frequenze riservato alla TV si estende da 40 a 216 MHz; la banda da 470 a 940 MHz è per ora sfruttata solo in America.

3. - SCHEMA A BLOCCHI DI PRINCIPIO DI TRASMETTITORI PER ONDE ULTRACORTE (V.H.F.).

I trasmettitori TV differiscono tra loro principalmente per il livello al quale avviene la modulazione della portante. In fig. 2 sono riportati tre schemi fondamentali di trasmettitori in cui la modulazione avviene ad alto livello (*a*), a basso livello (*b*) e a livello intermedio (*c*); la potenza irradiata è di 5 kW di cresta per tutti i tre casi. Il trasmettitore rappresentato in *a*) è il tipo TT - 5 A della RCA; quello rappresentato in *b*) è il tipo TT - 10 A della GE; infine quello rappresentato in *c*) è il tipo 8000 della Du Mont. L'oscillatore a frequenza fondamentale è controllato a quarzo seguito da una catena di moltiplicatori di frequenza; l'ultimo stadio triplicatore esiste solo per i trasmettitori della banda alta compresa fra 174 e 216 MHz. Nei casi *a*) e *c*) l'uscita dell'ultimo moltiplicatore è seguita da uno o due stadi amplificatori accordati, che per il trasmettitore modulato ad alto livello, porta la potenza a 400 W. Lo stadio modulato è alimentato dall'uscita di questi stadi, mentre per il caso *b*) di trasmettitore modulato a basso livello lo stadio modulato è alimentato dall'uscita del moltiplicatore finale di frequenza.

Il segnale video viene amplificato in una successione di video amplificatori dal livello 2 volt fino a 625 V (*a*), 150 V (*c*), 25 V (*b*) di cresta sopra un carico di 500 Ω. Tali amplificatori video differiscono tra loro per il tipo di accoppiamento fra gli stadi e per la reinserzione della componente continua. Tutti i tre trasmettitori sono modulati di griglia ed irradiano una potenza di uscita modulata variabile da 1 W a 5 kW. Le maggiori differenze nei tre tipi considerati si riscontrano negli stadi successivi a quello cui è applicata la modulazione. Per il trasmettitore modulato ad alto livello (*a*), la potenza di uscita dello stadio modulato è la massima ed è quella che viene irradiata dopo essere passata attraverso ad un circuito che converte l'uscita bilanciata dello stadio modulato in controfase, in un segnale adatto per un sistema singolo non bilanciato (balun); successivamente l'uscita dal balun viene fatta passare nel filtro soppressore della banda da eliminare parzialmente. Per i trasmettitori *b*) e *c*) è necessario disporre dopo lo stadio che riceve la modulazione, una catena di amplificatori in classe B, tali da portare la portante modulata al livello di potenza utile per la trasmissione. Questi stadi sono accordati ad una frequenza superiore di circa 1,6 MHz, rispetto alla portante video ed il loro accoppiamento è studiato in modo da ottenere un taglio ad entrambi gli estremi della curva, tali da rispondere alle caratteristiche di fig. 1 imposte dallo standard. È tuttavia opportuno introdurre un filtro (non rappresentato in fig. 2 *b*) e *c*) per evitare interferenze coi canali adiacenti. Modulando a basso livello, l'amplificatore video risulta grandemente semplificato, il che compensa largamente il costo degli stadi amplificatori a RF modulata, che si sono dovuti aggiungere. D'altro canto la modulazione ad alto livello presenta dei vantaggi indiscussi:

1) maggiore stabilità delle caratteristiche del trasmettitore;

2) maggiore semplicità di regolazione del trasmettitore;

3) La qualità dell'immagine dipende solo dall'amplificatore video, le cui caratteristiche sono stabilissime, e dallo stadio modulato, per cui solo eccezionalmente possono verificarsi variazioni delle caratteristiche di trasmissione.

L'accordo del trasmettitore di tipo *a*) può essere effettuato col solo impiego di misuratori a indice. Un cristallo che produce una frequenza superiore di 1,6 MHz a quella della portante audio viene introdotto nell'oscillatore pilota; con tale piezooscillatore di effettua l'accordo per la massima uscita degli stadi del generatore della portante, compreso quello modulato. Poi si sostituisce il suddetto cristallo con quello di lavoro; si riallinea la catena del generatore della portante, lasciando inalterato lo stadio modulato, che pertanto introduce una certa attenuazione della banda laterale indesiderata; si ottiene così di diminuire notevolmente la potenza da dissipare nel filtro soppressore di banda. È opportuno controllare lo stadio modulato col vobulatore e l'oscillografo, specialmente se si desiderano requisiti di costanza rigorosa della risposta entro tutta la banda di modulazione. L'uso dell'oscillografo è necessario per controllare singolarmente la risposta degli stadi amplificatori in classe B dei trasmettitori modulati a basso livello. A questo scopo il trasmettitore incorpora alcuni oscillografi unitamente ad un oscillatore vobulato, che è accoppiato all'asse tempi orizzontale dell'oscillografo interessato di volta in volta, e fornisce il segnale di

prova per ciascuno stadio. Dato che la banda trasmessa è una modesta frazione della frequenza portante, il segnale trasmesso può risultare seriamente compromesso nella qualità se si verificano degli spostamenti di frequenza in tali stadi in classe B, che devono pertanto presentare risposta rigorosamente uniforme, per impedire che la banda soppressa venga reinserita. I tre tipi *a*), *b*), *c*) di trasmettitori ai quali si è sopra accennato sono tutti attualmente impiegati nelle stazioni emittenti TV, ma il tipo *a*) modulato ad alto livello è quello maggiormente diffuso.

Fig. 2a

Fig. 2b

Fig. 2c

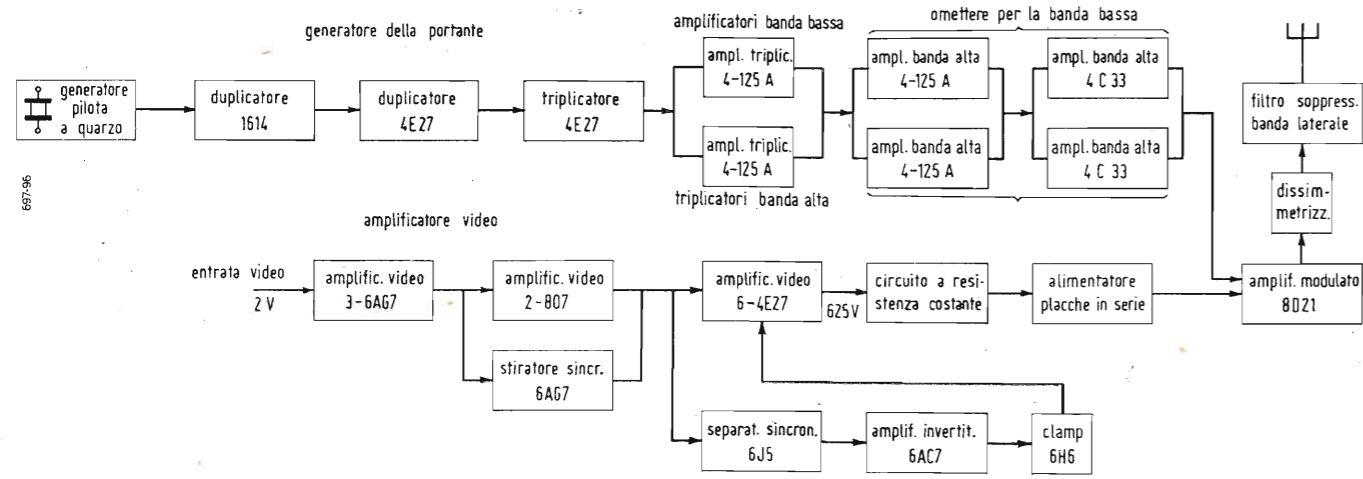
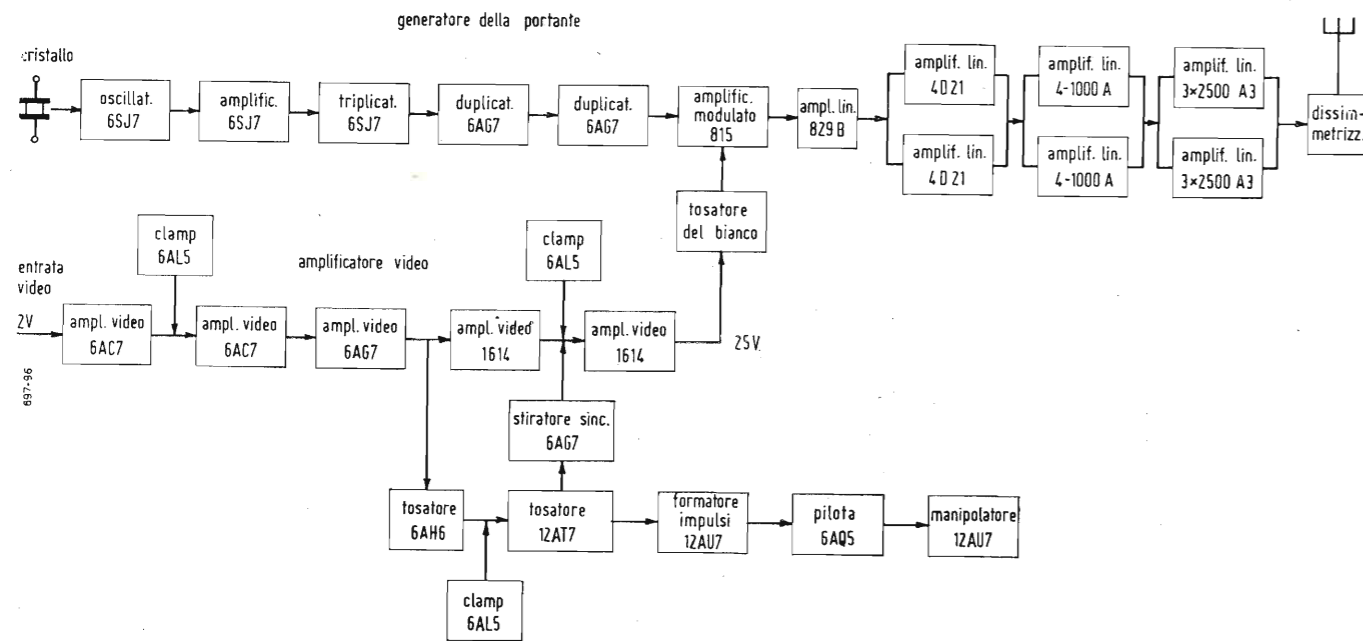
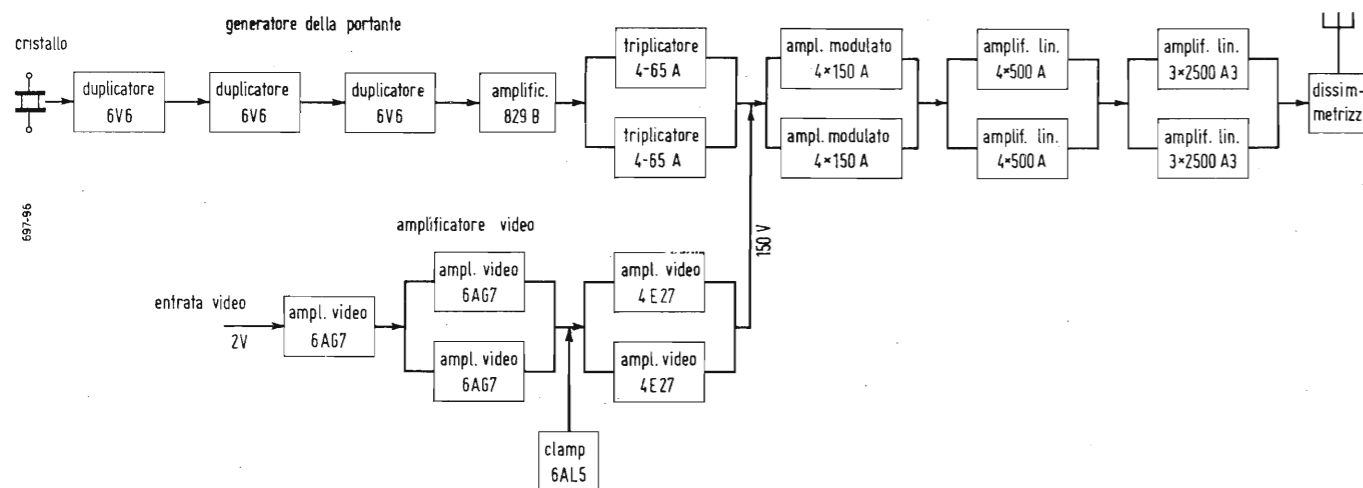



Fig. 2 - Trasmettitori TV 5 kW di cresta. *a*) Tipo TT-5 A-RCA modulato ad alto livello. *b*) Tipo TT-10 A-GE modulato a basso livello. *c*) Tipo 8000 Du Mont modulato a livello intermedio.

4. - IL GENERATORE DELLA PORTANTE.

Si è detto che questo generatore è formato da un oscillatore pilota a quarzo, da una catena di moltiplicatori di frequenza e da uno o due eventuali amplificatori di potenza. In tutti i trasmettitori il pilota è un oscillatore piezoelettrico a cristallo; teoricamente potrebbe bastare un oscillatore con circuito ad alto Q. Sostanzialmente un oscillatore a cristallo è un vibratore meccanico a risonanza molto acuta, in cui si stabilisce un accoppiamento fra circuito elettrico e spostamento meccanico, accoppiamento che è per lo più fornito dalle proprietà piezoelettriche delle quali sono dotati alcuni cristalli. Il cristallo più comunemente usato per le sue spiccate qualità piezoelettriche, è il guarzo (SiO_2). Un cristallo naturale di quarzo presenta simmetria ternaria rispetto all'asse ottico Z, che è elettricamente inattivo, cioè non partecipa alla creazione di cariche elettriche in seguito ad azioni meccaniche esercitate sulle facce del cristallo. L'effetto piezoelettrico si manifesta lungo assi giacenti in piani perpendicolari all'asse ottico. Eseguendo una proiezione in uno di tali piani di un cristallo esagonale di quarzo si notano i tre assi meccanici Y_1, Y_2, Y_3 che sono perpendicolari alle facce opposte del cristallo nei loro punti di mezzo, nonchè i tre assi elettrici X_1, X_2, X_3 perpendicolari rispettivamente a Y_1, Y_2, Y_3, e congiungenti i vertici degli angoli dell'esagono (v. fig. 3). Ricavando una lamina di quarzo tagliando il prisma parallelamente ad uno dei tre assi meccanici, si possono raccogliere le cariche indotte sulle facce della lamina, che sono perpendicolari all'asse elettrico corrispondente, cioè normale alla direzione del taglio. Inversamente se si applica un campo elettrico in direzione di un asse elettrico, si manifestano deformazioni meccaniche lungo l'asse meccanico perpendicolare alla direzione del taglio. Tagliando la lamina di quarzo in modo da ottenere un rettangolo contenente l'asse ottico Z e uno degli assi meccanici Y (quarzo a taglio Y), applicando un campo alterativo normalmente alle sue superfici maggiori, la direzione Y diventa sede di vibrazioni meccaniche. La lamina rettangolare possiede una frequenza di risonanza meccanica lungo l'asse Y, e che può essere determinata variando la frequenza del campo alternativo applicato, osservando l'aumento dell'ampiezza della vibrazione meccanica all'approssimarsi della sua frequenza di risonanza, raggiunta la quale, la vibrazione può essere mantenuta di notevole ampiezza anche con campi debolissimi. Se ora si sospende l'applicazione del campo, la vibrazione meccanica non si spegne istantaneamente, ma persiste per molti cicli date le proprietà di elasticità della lamina, e cariche elettriche alternative vengono indotte sulle facce in sostituzione del campo elettrico interrotto. È questo il comportamento di un circuito risonante parallelo ad alto Q (poco smorzato), cui la lamina di quarzo è equivalente. Alla risonanza, come ora individuata, le oscillazioni persistenti longitudinali meccaniche avvengono lungo l'asse Y. Analoghe oscillazioni, una di frequenza maggiore di quella delle vibrazioni lungo Y, si possono stabilire in direzione perpendicolare alla faccia YZ. Si possono ottenere utili lastrine di quarzo eseguendo tagli secondo altre direzioni Così tagliando dal cristallo una lamina contenente l'asse X e facente un angolo di circa 35° coll'asse ottico Z, la lamina stessa presenta una frequenza di risonanza praticamente

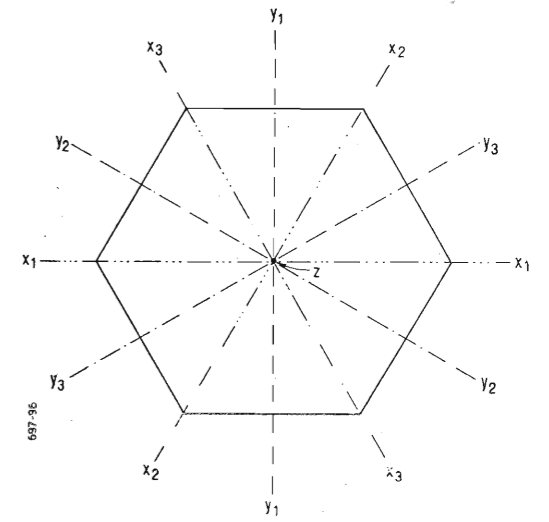



Fig. 3 - Asse ottico Z, assi meccanici Y_1, Y_2, Y_3 e assi elettrici X_1, X_2, X_3 di un cristallo di quarzo.

indipendente dalla temperatura ed esente da oscillazioni indesiderate, che tendono ad innescarsi con altri tagli in seguito ad accoppiamenti fra le varie direzioni cristallografiche. È questo il taglio AT.

Orientando opportunamente la direzione del taglio della piastrina di quarzo, si possono ottenere cristalli piezoelettrici di alta stabilità. Ad esempio il taglio V fornisce un cristallo le cui proprietà sono, come per il taglio AT, indipendenti dalla temperatura. Questi risonatori piezoelettrici, per il basso smorzamento che provocano in circuito, sono particolarmente adatti a controllare la frequenza di oscillatori controllati a quarzo: fig. 4 a) generatore tipo Armstrong, in esso il circuito LC di carico anodico è accordato ad una frequenza leggermente superiore a quella propria di risonanza del cristallo, per avere positiva la reattanza del carico anodico, negativa la componente reale della impedenza di entrata e quindi trasferimento di energia dal circuito anodico a quello di griglia; invero la reazione è affidata alla capacità interelettrodica griglia-anodo. La dissintonia fra il circuito anodico LC ed il cristallo deve essere piccolissima, perchè la dissipazione nel circuito del quarzo è minima, dato il suo basso decremento, e quindi compensabile con un modestissimo apporto di energia, che basta a instaurare un regime di oscillazioni persistenti. La fig. 4 b) è il circuito equivalente del

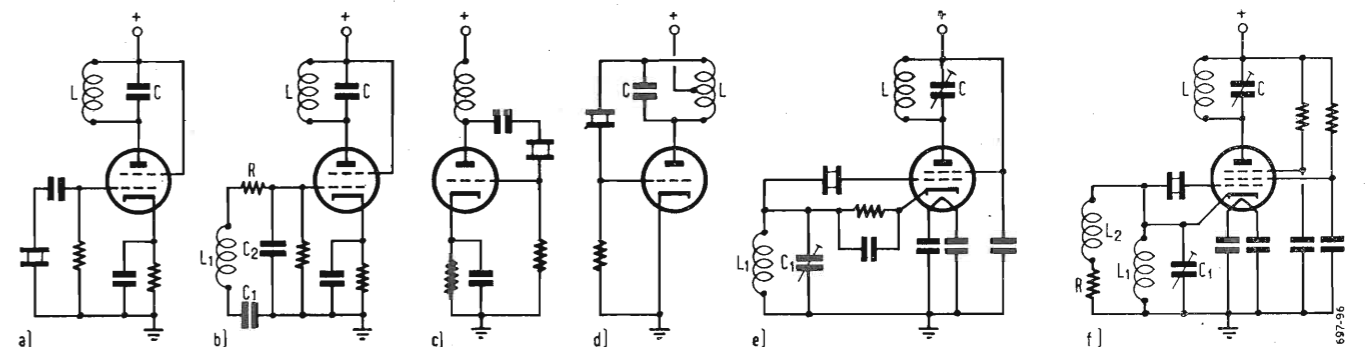



Fig. 4 - Oscillatori controllati a quarzo. *a*) Oscillatore tipo Armstrong. *b*) Circuito equivalente di *a*). *c*) Oscillatore tipo Pierce. *d*) Oscillatore Pierce modificato. *e*) Oscillatore tri-tet con tetrodo a fascio. *f*) Oscillatore tri-tet a pentodo.

generatore di fig. 4 a) che come si vede è assimilabile ad un oscillatore con circuiti accordati di griglia e di placca. In fig. 4 c) è rappresentato il circuito fondamentale del piezo-generatore Pierce in cui la frequenza dell'oscillazione generata

Fig. 5 - Circuito fondamentale di oscillatore a cristallo con stadio amplificatore separatore.

è quella di risonanza del cristallo. La fig. 4 d) rappresenta un generatore ricavato dal precedente con l'aggiunta di un circuito accordato anodico allo scopo di esaltare l'ampiezza dell'oscillazione raccoglibile in placca. La fig. 4 e) rappresenta lo schema di principio di un oscillatore tri-tet a tetrodo a fascio, ottenuto controllando a quarzo un circuito del tipo *ECO* (electron coupled oscillator) in cui il circuito accordato che determina la frequenza di lavoro è disposto fra catodo e massa. Con questo circuito si creano, oltre alla fondamentale, numerose intense armoniche, per cui disponendo in placca un circuito risonante alla frequenza della 2ª o 3ª armonica, è possibile ottenere la moltiplicazione di frequenza senza ricorrere a stadi moltiplicatori supplementari. La fig. 4 f) rappresenta un altro circuito tri-tet impiegante però un pentodo. Esistono molte altre varietà di piezogeneratori, intese ad aumentare l'impedenza dell'unità comprendente il quarzo, ad elevare la frequenza di risonanza e a rendere più acuta la risonanza. La stabilità di frequenza di questi generatori usati nei trasmettitori TV è di quasi 1 parte su 10^6. Infatti per evitare interferenze fra trasmettitori vicini, che irradiano sullo stesso canale, si usa in America sfalsare le frequenze portanti di 10,5 kHz con una tolleranza di 1 kHz; per la banda

Fig. 6 - Moltiplicatore di frequenza. *b)* Forme d'onda: 1) del segnale *v* di ingresso a frequenza *f* in griglia; 2) della corrente anodica; 3) della tensione di uscita a frequenza *n*.

UHF (ultra high frequency) questa stabilità della frequenza portante è di 1/0,9 · 10^6, cioè all'incirca quanto si è sopra riferito. È noto che per la ricezione del suono col sistema intercarrier, è necessario che la differenza di frequenza delle portanti video e audio sia mantenuta con una tolleranza estremamente piccola; ma la cosa non è molto difficile a ottenere dato che le due portanti sono generate dalla medesima emittente, specialmente se esse sono ottenute dallo stesso oscillatore a cristallo, e meglio ancora se si adottano due cristalli, uno dei quali è previsto per fornire la frequenza differenza. Per i generatori di onde portanti TV si impiegano di preferenza cristalli a taglio obliquo *AT* o *BT*, che differiscono tra loro solo per l'angolo di taglio (rispettivamente 35° e 49°) della lamina del prisma di quarzo, essi vibrano secondo lo spessore. Detta *f* la frequenza fondamentale di risonanza lo spessore della lamina per i cristalli a taglio *AT* vale 1,67 · $10^6/f$ mm, mentre per quelli a taglio *BT* vale 2,56 · $10^6/f$ mm. Il montaggio del quarzo è fatto in modo che la lastrina piezoelettrica è trattenuta ai bordi su due facce parallele da due elettrodi piani di quarzo dorato; l'insieme è sostenuto da supporti a molla a spirale che fanno capo ai due terminali a spina attraversanti la base di vetro, coi quali il complesso viene inserito in circuito infilandolo in due boccole predisposte; l'insieme della lamina piezoelettrica, dei due elettrodi e dei supportini a molla è contenuto in un involucro ermeticamente chiuso; la distanza fra la lamina vibrante e gli elettrodi è di 0,0127 mm, nella zona ove non è premuta dagli elettrodi stessi, che la fissano. La scatolina completa è mantenuta alla temperatura costante di 75 °C in un termostato controllato.

Generalmente i cristalli usati per gli oscillatori pilota hanno una frequenza di risonanza compresa fra 4,5 e 11 MHz; è quindi necessario far seguire alcuni stadi moltiplicatori che forniscano all'uscita questa frequenza moltiplicata per un fattore variabile da 8 a 36 o più a seconda dei canali TV che si vogliono ottenere. È possibile ottenere dei quarzi con spessori ancora praticamente realizzabili, che oscillano a circa 30 MHz, sfruttando il modo di oscillazione secondo lo spessore per terza armonica. La stabilità di simili generatori a quarzo è grandissima: in un mese si riscontra una deviazione massima di frequenza minore di 5 parti su 10^7. In fig. 5 è indicato lo schema fondamentale di un generatore a quarzo con stadio separatore amplificatore. Un moltiplicatore di frequenza è essenzialmente un generatore di armoniche, ossia è formato da un amplificatore in classe *C* in cui il circuito risonante di carico anodico è accordato ad una frequenza multipla di quella del segnale applicato all'ingresso. La fig. 6 a) rappresenta uno stadio moltiplicatore di frequenza di cui la fig. 6 b) fornisce in 1) la curva della tensione applicata alla griglia polarizzata con una tensione — *V* negativa tale che la tensione V_g di griglia supera il potenziale di interdizione V_{go} solo con l'incidenza della parte prossima al massimo dell'onda sinoidale applicata; in 2) fornisce la corrente di placca che scorre solo nei periodi di $V_g > V_{go}$; in 3) fornisce la forma d'onda della tensione di placca. La generazione di armoniche si spiega col fatto che la corrente anodica per un amplificatore in classe *C* è molto ricca di armoniche. Grosso

modo la potenza ricavabile da un moltiplicatore è necessariamente proporzionale all'ordine dell'armonica desiderata. Così uno stadio in classe *C* accordato sulla 2ª armonica fornisce il 60 % della potenza che lo stesso stadio fornirebbe se fosse accordato sulla fondamentale, mentre fornisce solo il 30 % di quest'ultima potenza, quando il suo circuito di carico anodico è accordato sulla 4ª armonica. Si vede dunque che il guadagno di un simile stadio non può essere alto; in pratica è compreso fra 2 e 3. La potenza ricavabile da un generatore a quarzo è dell'ordine dei 50 W; ma alle frequenze molto alte conviene richiedere all'oscillatore pilota una potenza assai modesta, per evitare che in seguito alla sollecitazione eccessiva, il cristallo si surriscaldi pericolosamente.

Poichè la potenza per il pilotaggio di un moltiplicatore di frequenza è piccola, è generalmente sufficiente un solo stadio amplificatore fra il pilota a quarzo e il generatore di armoniche. È noto che per frequenze molto alte si costituiscono oscillatori in cui i circuiti accordati, anzichè da elementi *L* e *C* concentrati, sono costituiti da linee risonanti a basse perdite in quarto d'onda, oppure da risonatori a cavità. La loro applicazione è limitata a quelle frequenze per le quali $\lambda/4$ assume valori piccoli, per cui le dimensioni delle linee risonanti siano pure molto piccole. Tali circuiti a costanti distribuite sono quindi utilizzati nei sistemi relé a microonda, intorno ai 1000 MHz ($\lambda/4$ = 7,5 cm), dove si impiegano i klystron come tubi generatori. Le linee risonanti sono costituite da tubi metallici concentrici o paralleli, cortocircuitati ad un estremo da un ponticello conduttore a disco, che ha anche funzioni di sostegno meccanico fra i due tubi, che risultano così mantenuti rigidamente coassiali. È anche noto che, in causa dello skin effect (effetto pelle) alle altissime frequenze i circuiti accordati devono avere grande superficie. Una volta individuata l'esatta posizione del disco di corto circuito, questo viene fissato con saldatura ed è necessario che il contatto nei punti di giunzione sia ottimo; conviene allora che le parti a contatto, o meglio tutto il sistema accordato sia costituito da metallo ramato o argentato.

Per quanto riguarda la stabilità di questi circuiti risonanti a linee, si osserva che la variazione relativa $\Delta f/f_o$ della frequenza è inversamente proporzionale al coefficiente di risonanza *Q* del sistema, ossia $\Delta f/f_o = 1/Q$ dove *f* è la frequenza di risonanza. Generalmente il Δf causato da variazioni della rete di alimentazione del carico, del segnale all'ingresso ecc., comporta una diminuzione dell'impedenza del circuito risonante inferiore al 30 %. Il *Q* del circuito dipende dalla conformazione del sistema, dal materiale che lo costituisce e dalle sue dimensioni; assumendo per una linea a cilindri concentrici il valore di 3,6 per il rapporto fra i diametri dei tubi esterno ed interno che costituiscono le linee, si ottiene il massimo *Q* e quindi il maggior rendimento energetico del sistema. Poichè ciò che ha importanza è la superficie dei tubi, conviene assumere cilindri sottili e di diametro grande per quanto possibile. Così il diametro del conduttore esterno si assume generalmente di 30 a 45 cm; in tali condizioni è facile ottenere un coefficiente di risonanza per la linea concentrica da 5000 fino a 10000. La stabilità di frequenze è di qualche centinaio di Hz su 10^7. In pratica un oscillatore a linee risonanti comporta una linea a cilindri concentrici nel circuito accordato di griglia, ed una linea a fili paralleli nel circuito anodico, avente quindi un *Q* relativamente basso, come indica la fig. 7 per un oscillatore in controfase. In essa l'unità pilota è lascamente accoppiata al circuito a cilindri coassiali per mezzo di una spira posta internamente in prossimità della saldatura dei due cilindri. La spira funziona come un trasformatore e trasferisce il flusso magnetico prodotto dalla corrente nel cilindro interno. La corretta posizione in vicinanza del ponticello circolare di corto circuito, è determinata in modo da disporre la spira nel punto in cui si ha un ventre di corrente dell'onda stazionaria di cui la linea è sede. Il carico è accoppiato lascamente alla linea di carico anodico. L'ampiezza dell'oscillazioni generate dal pilota, di qualunque tipo esso sia (a quarzo, o a risonatori a linee o a cavità) deve subire una grande amplificazione per essere portata al livello di potenza dello stadio finale del trasmettitore. Tale amplificazione può essere ottenuta con appositi stadi amplificatori, o negli stadi moltiplicatori di frequenza; gli uni e gli altri lavorano in classe *C*. La fig. 8 mostra in a) il circuito fondamentale di un amplificatore bilanciato in classe *C*, e in b) le forme d'onda delle

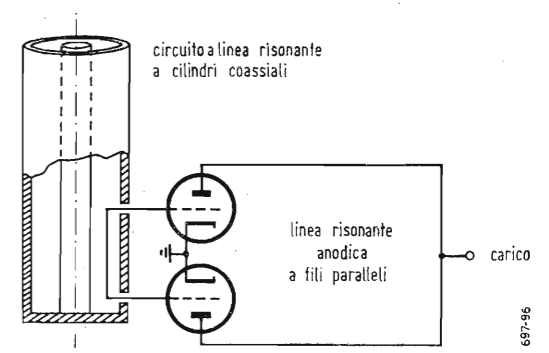



Fig. 7 - Circuito accordato a linee risonanti in controfase.

tensioni V_{g1} e V_{g2} applicate alle griglie, delle correnti anodiche i_{a1} e i_{a2} e delle tensioni anodiche v_{a1} e v_{a2}. Come è noto in un amplificatore in classe C l'angolo di circolazione della corrente anodica è piccolo e determinato dai minimi della tensione di placca; in tali periodi la dissipazione anodica è pure minima e quindi è massimo il rapporto della potenza utile a quella dissipata, ossia è massimo il rendimento. Invero questi amplificatori sono caratterizzati da un'alta efficienza, che può raggiungere l'85 % quando il carico anodico

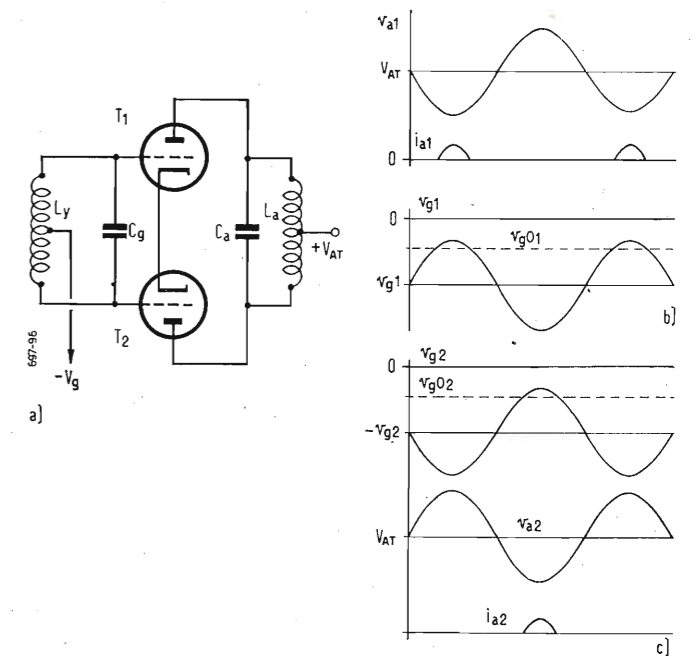



Fig. 8 - Amplificatore in controfase in classe *C*. *a)* Circuito fondamentale. *b)* Forme d'onda relative al triodo T_1. *c)* Forme d'onda relative al triodo T_2.

è un circuito risonante ad alto *Q*. Il rendimento di un amplificatore di classe B in cui l'angolo di circolazione vale metà del periodo, è del 70 %. Un amplificatore in classe A presenta un rendimento enormemente inferiore.

Mostra Internazionale dell'Automatismo

Al Museo Nazionale della Scienza e della Tecnica di Milano ha luogo dall'8 al 27 Aprile corrente, la prima Mostra Internazionale dell'Automatismo, allestita dall'Associazione Nazionale Industrie Elettroniche - ANIE -, auspice il Consiglio Nazionale delle Ricerche, alla cui iniziativa si deve il prossimo Convegno sui Problemi dell'Automatismo, che in collaborazione col Comitato Nazionale per la Produttività, si svolgerà durante la VI Sessione delle Giornate della Scienza.

Alla Mostra prende parte una quarantina di espositori italiani e stranieri. Questa manifestazione non ha precedenti nell'Europa continentale. Le più recenti ed importanti rassegne dell'applicazione dell'automatismo si sono avute a Chicago lo scorso anno e a Margate (Gran Bretagna) nel luglio 1955. È dunque la prima volta che simile iniziativa viene presa nel continente europeo, in un momento di estremo interesse per lo sviluppo tecnico e industriale dell'Occidente.

Inaugurandosi contemporaneamente al Convegno sui Problemi dell'Automatismo, la Mostra prolunga la sua durata fino alla chiusura della Fiera Campionaria.

Nonostante difficoltà di varia natura è stato possibile in circa due mesi organizzare una rassegna di importanza certo non inferiore a quelle sinora allestite all'estero.

La prima Mostra Internazionale dell'Automatismo intende affiancare il Convegno sull'Automatismo, esponendo in concreto quanto di più avanzato ci sia in questo campo.

L'interesse di tale manifestazione è affidato non soltanto alla presentazione in forma adatta al grande pubblico, delle più svariate e attuali applicazioni dell'automatismo nell'industria e nei servizi pubblici e privati, ma anche alla varietà e all'originalità delle rispettive applicazioni di tutti i Paesi partecipanti.

Nei locali della rassegna internazionale dell'automatismo adattata alla particolare struttura architettonica dell'ex convento degli Olivetani, gli espositori presentano una gamma di applicazioni dello automatismo che comprende le ultime innovazioni riguardanti la produzione industriale nonchè le realizzazioni attuate nei servizi pubblici e nelle Amministrazioni interessate, come il Ministero della Difesa e delle Telecomunicazioni.

Una osservazione: i lettori non si lascino trarre in equivoco da un gioco di parole; si tratta di una Mostra dell'Automatismo, non di una rassegna tacnica dell'automazione, che con quella non ha nulla a che vedere. *(l.b.)*

Dieci tonnellate di acqua pesante dell'AEC all'Italia

La Commissione americana per l'Energia Atomica (AEC) ha autorizzato la vendita di 129 tonnellate di acqua pesante a 6 paesi, tra cui l'Italia, nel quadro delle iniziative per ampliare la collaborazione internazionale nelle applicazioni di pace dell'energia atomica. Nel dare l'annuncio di questa nuova iniziativa, l'AEC ha precisato che 16 tonnellate del prezioso materiale atomico sono state già consegnate alla Gran Bretagna ed alla Francia.

Come è noto, l'acqua pesante è adoperata in diversi tipi di reattori nucleari per rallentare i neutroni emessi nel corso della scissione dei nuclei di atomi di uranio 235, rendendoli pertanto idonei ad adoperare la scissione di altri nuclei e a mantenere attiva la « reazione a catena ».

Dell'assegnazione di acqua pesante beneficieranno: la Gran Bretagna, con 50 tonn.; la Francia, con 30 tonn.; l'India, con 21 tonn.; l'Australia, con 11 tonn.; l'Italia, con 10 tonn. e la Svizzera, con 7 tonnellate.

Il prezzo di vendita dell'acqua pesante è stato fissato a 28 dollari alla libbra (circa 38.600 lire al kg.). *(u.s.)*

Le applicazioni pacifiche dell'energia atomica; tema del padiglione americano alla XXXIV Fiera di Milano

Nel corso di una conferenza stampa presso la sede dell'USIS di Milano, il capo della Delegazione Ufficiale degli Stati Uniti alla Fiera di Milano, comandante W. Bradlee Smith, ha annunciato che la partecipazione americana alla presente edizione della manifestazione fieristica milanese è impostata sulle applicazioni industriali dell'energia atomica.

Nel Padiglione degli Stati Uniti allestito nel Palazzo delle Nazioni sono esposti i prodotti di circa 60 ditte statunitensi, oltre ad attrezzature provenienti dal Laboratorio Nazionale Brookhaven della Commissione americana per l'Energia Atomica e materiale da esposizione predisposti a cura del Genio Militare sugli esperimenti in corso per la conservazione dei prodotti alimentari mediante radiazioni nucleari.

Una sezione del padiglione viene dedicata alle applicazioni industriali, quali apparecchi di misura a radioisotopi per i più diversi processi industriali, mentre nella sezione medica sono esposti apparati radiografici a tullio radioattivo e attrezzature atomiche per la terapia e la diagnosi delle malattie; nella sezione agricola vengono illustrati i nuovi fertilizzanti, nuovi procedimenti per aumentare la produzione agricola e l'impiego delle radiazioni per immagazzinare a tempo indeterminato i prodotti agricoli.

Completa il padiglione una serie di modelli di reattori nucleari per la produzione di elettricità e per la propulsione di navi, velivoli e locomotive, nonchè attrezzature da laboratorio, equipaggiamenti protettivi, apparecchi di registrazione e di misura delle radiazioni, ecc. *(u.s.)*

In progetto o in costruzione 16 centrali nucleari negli S.U.

Con la richiesta per l'approvazione dei progetti di due nuove centrali nucleoelettriche che dovranno sorgere nella California e nella Florida, il numero delle centrali americane per la produzione di elettricità mediante energia nucleare è salito a 16.

Secondo il « Wall Street Journal », l'impianto che sorgerà nella Florida dovrebbe disporre di una potenza installata di 200 mila kW di elettricità e comportare una spesa di 50 milioni di dollari (circa 32,5 miliardi di lire).

L'altra centrale, che sarà costruita da un gruppo industriale comprendente la General Electric Company e la Pacific Gas & Electric Company in una località del Golfo di San Francisco, dovrebbe essere completata entro il 1957, con una spesa che si aggira sui 3 o 4 milioni di dollari. Inizialmente essa avrà una capacità di 5000 kW di elettricità, ma in un secondo tempo la potenza installata dovrà raggiungere i 10 mila kW.

Nell'anno prossimo sarà completato l'impianto nucleoelettrico di Shippingport, attualmente in fase avanzata di costruzione, che fornirà più di 60 mila kW di elettricità alla zona di Pittsburgh. Oltre a questo impianto, che sarà costruito con il concorso finanziario della Commissione americana per l'Energia Atomica (AEC), si stanno perfezionando i piani per la realizzazione di altre 10 centrali, ciascuna con una potenza installata tra 2000 e 75.000 kW di elettricità.

Da parte sua l'industria privata americana ha approntato i piani per la costruzione di 4 impianti nucleari per la produzione di elettricità: una centrale azionata da un reattore ad acqua pressurizzata con una capacità di produzione di 140 mila kW di elettricità, per conto della Consolidated Edison Co., che sorgerà a Indian Point (New York), entro il 1960; la centrale della Commonwealth Edison Co., con un reattore moderato e raffreddato ad acqua che avrà una potenza installata di 180 mila kW e che sarà portato a termine entro il 1960 a Dresden (Illinois); la centrale nucleare da 150 mila kW della Pennsylvania Power & Light Co., che sarà ultimata entro il 1962; la centrale che sorgerà a San Francisco, con una capacità di 5-10 mila kW entro l'anno prossimo. *(u.s.)*

Forse dal 1957 a propulsione nucleare tutti i nuovi sommergibili

Il Contrammiraglio William K. Mendenhall, capo della Divisione Costruzione e Manutenzione della Flotta del Dipartimento americano della Marina, ha espresso in una intervista la convinzione che il successo delle prove effettuate con il primo sommergibile a propulsione nucleare « Nautilus » potrà metter fine nel 1956 all'era dei sommergibili con apparati ordinari di propulsione.

Il Sottosegretario aggiunto al Dipartimento della Marina, Albert Pratt, ha predetto inoltre che « nessun altro sommergibile a propulsione ordinaria sarà impostato sugli scali a partire da quest'anno ». Pratt ha affermato in un discorso agli allievi di una scuola americana per sommergibilisti, in occasione della cerimonia di chiusura del corso di perfezionamento, che la vasta gamma di possibilità offerte dai sommergibili a propulsione nucleare, in grado di effettuare crociere in immersione su distanze praticamente illimitate, ha superato qualsiasi aspettativa.

Nel mese scorso, è stato impostato lo scafo del quinto sommergibile atomico, mentre sono tuttora in fase di perfezionamento i progetti relativi ad altri 10 sommergibili con lo stesso sistema di propulsione. *(u.s.)*

Una Compagnia americana annuncia di aver posto sul mercato un contatore di Geiger portatile per prospezione di minerali radioattivi. Si tratta del modello 2612 L della Nuclear Instrument and Chemical Co. di New York. Poichè lo strumento è previsto in particolar modo per la prospezione di minerali di uranio, viene fornita una scatoletta contenente sabbie uranifere (uranio 0,1 %) per misure di confronto.

Impianti elettroatomici Anglo Americani

Un'importante ditta meccanica britannica e una ditta americana progettano di produrre centrali elettroatomiche per l'installazione nel Commonwealth e in altri paesi.

La comunicazione di quanto sopra è stata fatta il 14 febbraio congiuntamente a Londra e a New York dalla Mitchell Engineering Ltd., London e Peterborough, e dalla AMF Atomics Inc., New York.

Si tratta del primo accordo di questo tipo in campo atomico e della prima pratica espressione della politica anglo-americana di promuovere congiuntamente le pacifiche applicazioni della energia nucleare all'interno e all'estero.

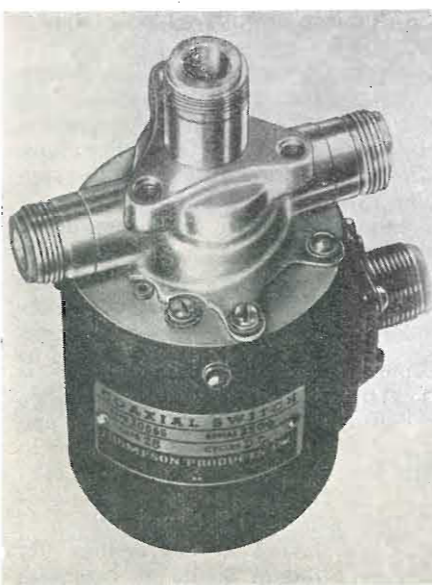
La comunicazione significa anche che i progressi nelle applicazioni atomiche fatti dai due paesi hanno raggiunto una fase tale per cui efficienti ed economiche centrali potranno essere fornite a regioni del mondo dove l'energia derivante dalla fissione nucleare costerà meno di quella ottenuta dal combustibile ordinario. *(u.b.)*

Primo reattore privato dell'Industria britannica

Nella prossima estate l'Inghilterra avrà il suo primo reattore nucleare di proprietà privata.

L'Associated Electrical Industries lo costruirà nel suo centro di ricerche di Aldermaston Court, Berkshire, ed è stato già preparato il terreno, nei pressi del Centro, su cui il reattore dovrà sorgere. Esso comincerà a funzionare alla fine del 1957, dopo essere stato collaudato per sei mesi.

Il reattore, che sarà del tipo « a piscina », verrà usato come prototipo dei reattori da ricerca che la Compagnia conta di vendere in considerevole numero, e come mezzo per ottenere informazioni circa i materiali nucleari che la Compagnia intende utilizzare nella progettazione di centrali elettroatomiche. Esso sarà posto a disposizione delle Università situate entro un raggio di 100 miglia da Aldermaston. Una provvista di uranio arricchito, sufficiente per un considerevole periodo, verrà fornita dall'Ente Atomico Britannico.

Un portavoce della Compagnia ha dichiarato che il reattore sarà di grande ausilio nei loro piani per lo sviluppo e costruzione di reattori e di centrali elettro-nucleari nel Regno Unito e altrove. *(u.b.)*

Un commutatore coassiale azionato a 24 V, presentante un r. o. s. di 1,5 dB a 11.000 MHz e una perdita di inserzione di 0,2 dB, con la capacità di rottura di 100 W a 3.000 MHz è stato costruito dalla Thomson Products, Electronics Division di New York.

Disposizione per isolare e proteggere i reofori dei tubi elettronici o altri dispositivi elettrici.
Bendix Aviation Corporation a New York (S. U. A.) (9-2969)

Stazione emittente e ricevente a onde corte senza regolaggio, portatile e ultra leggera.
Benoit Jean a Grenoble e Szepesi Zoltan a Montreal (Canada) (9-2969)

Sistema di radio comunicazioni a spostamento di frequenza e dispositivi per l'attuazione di esso.
Silleni Stelio a Roma (9-2975)

Dispositivo particolarmente per il collegamento di tubi catodici per ricevitori televisivi e simili.
Geloso Soc. p. a. a Milano (9-2975)

Perfezionamenti negli apparecchi per la intensificazione di immagini.
General Electric Company a Schenectady (S. U. A.) (9-2975)

Dispositivo di regolazione per ricevitori di televisione.
Hazeltine Corporation a Washington (S. U. A.) (9-2976)

Disposizione per la trasmissione di immagini televisive a colori.
La stessa (9-2976)

Combinazione di antenne.
Lorenz C. Aktiengesellschaft a Stoccarda (Germania) (9-2977)

Procedimento e dispositivo per cifrare alcuni tipi di collegamenti radioelettrici mediante impulsi.
Sociéte francaise radio electrique a Parigi (9-2982)

Radiogoniometro.
Bendix Aviation Corp. a New York (U. S. A.) (11-3413)

Sistema per sincronizzazione automatica della frequenza di riga nei ricevitori televisivi.
Cervellati Fernando a Milano (11-3416)

Induttanza variabile di precisione, particolarmente per la sintonizzazione di circuiti oscillanti.
Collins Radio Company a Cedar Rapids Iowa (S.U.A.) (11-3416)

Perfezionamenti ai sistemi di stabilizzazione di frequenza di oscillatori ad iperfrequenza ad accordo elettronico.
Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil a Parigi (11-3417)

Perfezionamenti negli apparecchi a relé per televisione.
Electric and Musical Industries Ltd., a Hayse (Gran Bretagna) (11-3419)

Perfezionamenti nei trasmettitori radiotelefonici.
Fabbrica Apparecchiature per Comunicazioni Elettriche F.A.C.E., Milano (11-3420)

Dispositivo per la messa a fuoco degli obiettivi nelle camere per riprese televisive.
Fernseh G. m. b. H. a Darmstadt (Germania) (11-3421)

Circuito deflettore per oscillografi ed apparecchi di televisione.
La stessa (11-3421)

Dispositivo di regolazione per ricevitori di televisione.
Hazeltine Corporation a Washington (11-3423

Impianto per traslazioni di segnali nei due sensi tra due punti terminali impiegante transistori come elementi amplificatori. La stessa (11-3427)

segnalazione brevetti

Perfezionamenti nei radio ricevitori automatici di direzione.
Marconi's Wireless Telegraph Ltd. a Londra (11-3428)

Dispositivo comprendente uno o più circuiti magnetici.
Philips Gloeilampenfabrieken a Eindhoven (Paesi Bassi) (11-3430)

Perfezionamenti nei tubi indicatori di sintonia a raggi catodici.
La stessa (11-3431)

Oscillatore accordabile con stabilizzazione automatica di frequenza.
La stessa (11-3431)

Perfezionamento relativo ai sistemi di risuonatori per tubi di scarica.
La stessa (11-3431)

Schermo anodico per tubi elettronici di potenza.
Radio Corporation of America a New York (S. U. A.) (11-3433)

Antenna ad irradiazione circolare.
Siemens & Halske Aktiengesellschaft a Berlin (11-3437)

Procedimento e dispositivo per la derivazione di una serie di impulsi modulati di fase da un miscuglio di impulsi, con particolare riguardo alle applicazioni nella tecnica delle telecomunicazioni.
La stessa (11-3437)

Procedimento di trasmissione per sistemi a modulazione di impulsi, particolarmente adatto nei radiocollegamenti direzionali pluricanali.
La stessa (11-3438)

Amplificatore di potenza per il campo delle frequenze foniche, per scopi elettroacustici, particolarmente con stadio finale in controfase in connessione B od in connessione A-B.
La stessa (11-3439)

Ricevitore di televisione munito di oscillatore deviatore sincronizzato in modo indipendente da segnali di sincronizzazione.
La stessa (11-3439)

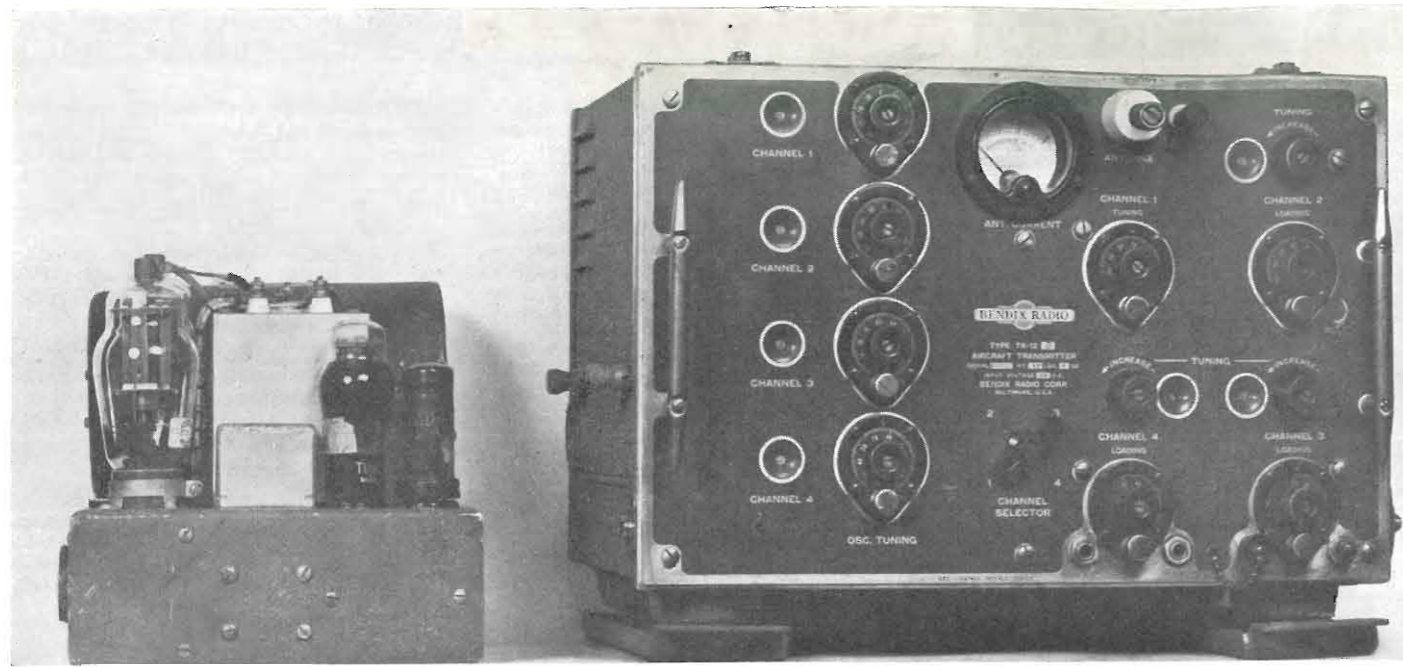
Disposizione per ottenere la regolazione della larghezza di linea nei ricevitori di televisione, regolando in modo continuo l'ampiezza della corrente di deviazione a denti di sega.
La stessa (11-3439)

Installazione di antenne con due antenne riceventi su differenti gamme di frequenza, in particolare antenna combinata per radioricevitori, e per ricevitori ad onde ultracorte.
La stessa (11-3439)

Complesso ricevente centralizzato per televisione.
A.R.S. Apparecchiature Radioelettriche Scientifiche Soc. a.r.l. a Milano (12-4185)

Apparecchio magnetico o elettromagnetico atto a togliere completamente il flusso luminoso che perdura quando si spegne un tubo a raggi catodici o televisore.
Baldini Michele e Gambetti Oreste a Cento (Ferrara) (12-4185)

A sinistra: foto del trasmettitore BendixT A-12-B e del modulatore e gruppo dinamotore MP-28-B.

A destra: Fig. 1 - Schema elettrico del trasmettitore Bendix TA-12-B.

Il Trasmettitore Bendix TA-12-B dal Surplus all'Amatore

Si tratta di un trasmettitore a quattro canali presintonizzati, modulato di placca con una uscita in antenna di quaranta watt, per servizio in fonia e in grafia.

a cura di Curzio Bellini *

IL TRASMETTITORE dell'aviazione militare americana BENDIX TA-12-B si trova attualmente al mercato surplus italiano ad un prezzo molto economico analogamente a quanto accade sul mercato del surplus radio negli Stati Uniti: questo apparecchio trasmittente è perfettamente adatto per il radioamatore che può modificarselo facilmente ed adattarlo alle proprie esigenze di frequenza e di alimentazione.

1. - DESCRIZIONE GENERALE.

Il BENDIX TA-12-B è un trasmettitore a quattro canali presintonizzati, ha un'uscita di 40 W antenna e viene modulato di placca.

I quattro canali sono ottenuti da quattro oscillatori a frequenza variabile e sono disposti nei campi di frequenze che vanno da 300 a 600 kHz, da 3000 a 7000 kHz.

Il trasmettitore può funzionare in telefonia, telegrafia, telegrafia modulata e tra tutti gli analoghi apparati comparsi sul mercato Surplus è certamente uno dei più adatti al radioamatore che desideri un trasmettitore di discreta potenza ed al tempo stesso molto compatto e di minimo ingombro.

La parte trasmittente infatti è molto piccola come si può rilevare dalle seguenti misure: larghezza 36,8 cm, altezza 24,4 cm, profondità 23,8 cm.

Il trasmettitore BENDIX TA-12-B è un apparato di aviazione e come tale è stato progettato per funzionare con una tensione primaria di alimentazione di 24 V corrente continua a 14,8 A.

Mentre è molto facile trovare al mercato Surplus il trasmettitore è invece molto difficile rinvenire l'MP-28-BA che è una unità costituente il modulatore e il gruppo dinamotore di alimentazione.

Comunque poichè in Italia il Ministero delle Poste e Telecomunicazioni non concede per il momento licenze di trasmissione per posti mobili, è quindi perfettamente inutile alimentare il BENDIX TA-12-B in corrente continua ma è invece più conveniente costruirsi un alimentatore a corrente alternata.

In figura 2 riportiamo lo schema originale del modulatore e dell'alimentatore a corrente continua MP-28-B ed in figura 3 invece l'alimentatore in corrente alternata del trasmettitore nonchè il modulatore di nuova costruzione sempre con alimentazione a corrente alternata.

La parte dello schema di figura 3 contornata da tratteggio si riferisce al solo circuito dell'alimentazione del trasmettitore che deve necessariamente essere costruita a cura del radioamatore; per il modulatore si può vantaggiosamente impiegare un amplificatore da una trentina di watt di uscita sul tipo del Geloso G226A previa sostituzione del normale trasformatore di uscita con un adatto trasformatore di modulazione.

Il modulatore originale impiega come valvole 1/6N7, 1/6F6 e 2/807, il modulatore da autocostruirsi riportato in fig. 3 impiega 1/6SJ7, 1/6J5, 1/6F6 2/807, 1/83.

I quattro canali del trasmettitore sono ripartiti su quattro oscillatori pilota a frequenza variabile con quattro tubi 12SK7, questi VFO pilotano uno stadio intermedio formato da quattro bobine e da un tubo 807 che pilota a sua volta le due 807 finali amplificatrici in parallelo.

2. - CONSIGLI PER LA CONVERSIONE.

Come abbiamo più sopra riferito il trasmettitore BENDIX TA-12-B impiega per l'alimentazione una sorgente primaria a 24 V corrente continua, perciò i filamenti delle valvole sono stati collegati per un lavoro a 24 V e sono disposti originariamente in serie-parallelo.

Il primo lavoro di conversione da effettuare è quindi quello di cambiare i collegamenti dell'alimentazione dei filamenti delle valvole collegandole tutte con filamenti in parallelo accesi a 6,3 V.

Questo lavoro non è difficile e può essere realizzato più speditamente attenendosi agli schemi riportati in fig. 4 dove sono disegnati gli schemi elettrici del circuito originale e del circuito modificato.

I quattro VFO funzionano originariamente con quattro tubi 12SK7 che hanno i filamenti accesi a 12 V si rende quindi indispensabile sostituirli con quattro tubi 6SK7 della serie a 6,3 V.

Si potrebbe anche effettuare la filatura a 12 V disponendo opportunamente i filamenti delle 807 ma in definitiva risulta più facile unificare i filamenti a 6,3 V seguendo le norme sopra riportate.

Come abbiamo già detto l'alimentazione originale è a 24 V corrente continua ma volendo effettuare la conversione si rende necessario costruire un nuovo alimentatore a corrente alternata con ingresso per tutte le reti a 50 Hz ed in grado di fornire le tensioni di filamento e anodiche per i tubi del trasmettitore.

Questo alimentatore può essere costruito sullo stesso telaio del modulatore nel caso che si voglia autocostruirsi anche il modulatore oppure può essere costruito su un telaio separato nel caso si voglia impiegare come modulatore un normale amplificatore.

In fig. 3 nella parte dello schema contornata da lineette è disegnato lo schema dell'alimentatore del trasmetti-

(*) Del Laboratorio *Iris Radio*, Milano.

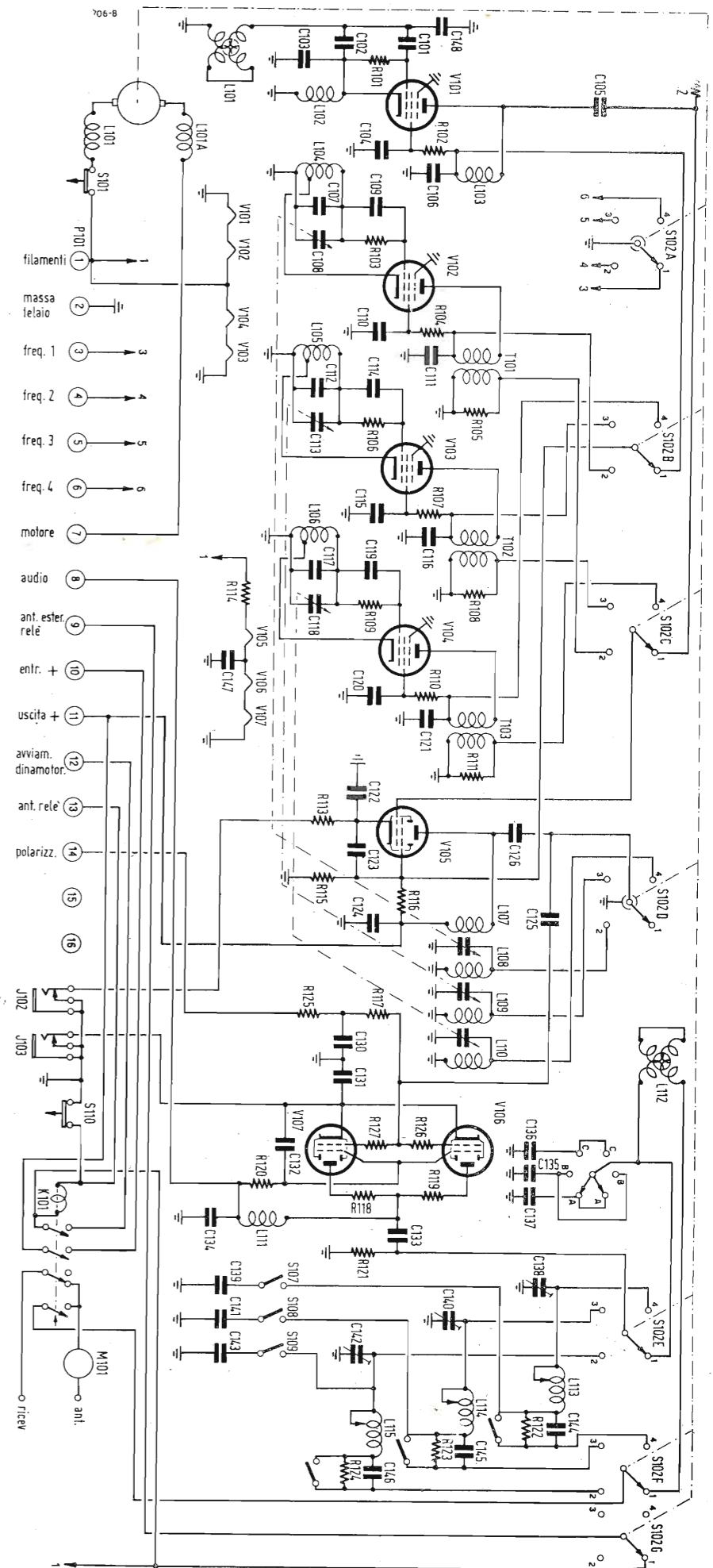
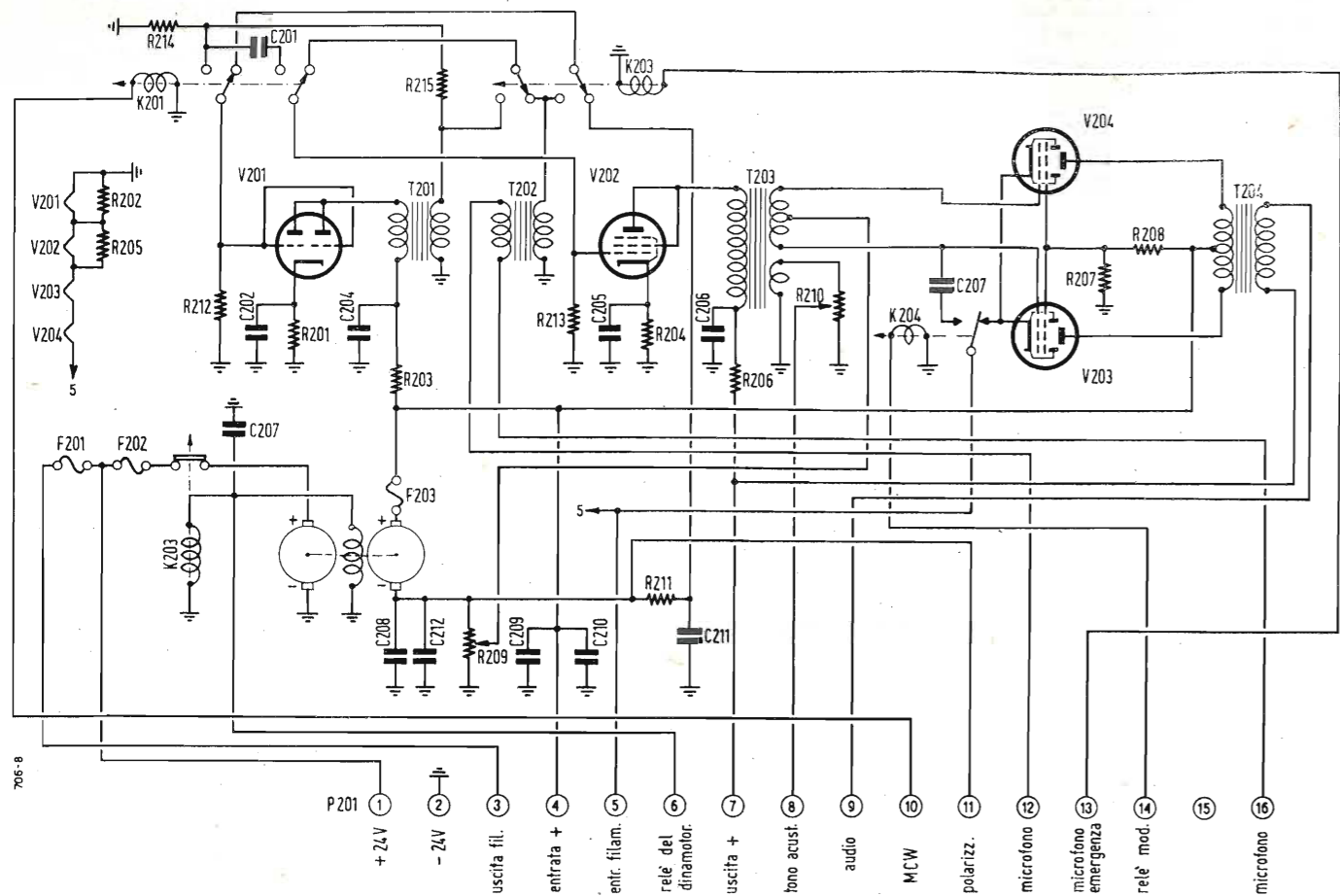



Fig. 2 - Schema originale del modulatore e dell'alimentatore in corrente continua MP-28-B.

L'interno del trasmettitore Bendix TA-12-B.

tore, occorre tener presente che la numerazione dei terminali di alimentazione corrisponde a quelli ai quali vanno congiunti nel trasmettitore.

La costruzione del modulatore e dell'alimentatore del trasmettitore non presenta difficoltà degne di rilievo ed il dilettante che si sente in grado di modificare il trasmettitore TA-12-B è certamente in grado di effettuare questo montaggio.

Consigliamo di adottare un ottimo trasformatore di modulazione ben isolato e di impiegare preferibilmente condensatori di filtro a carta impregnati d'olio.

Un'altra operazione importante per la conversione del BENDIX TA-12-B consiste nell'eliminazione del relè K_{101}; questo è un relè di antenna e di alta tensione che funziona a 24 V c. c.

Per togliere il relè K_{101} dal trasmettitore occorre tagliare tutti i fili che fanno capo al relè stesso, essi devono essere tolti tutti o isolati al terminale ad eccezione del filo di collegamento al terminale N. 10 che porta la corrente di placca all'oscillatore ed al duplicatore e che deve essere collegato direttamente al circuito.

In questo modo la tensione anodica arriverà direttamente all'oscillatore ed al duplicatore; per il collegamento di antenna uscente dal commutatore S_{102f}

Fig. 3 - Schema dell'alimentatore in corrente alternata e del modulatore di nuova costruzione.

esso dovrà essere saldato direttamente sullo strumento di misura della corrente di aereo M_{101}. L'S_{102g} è un commutatore riservato alla gamma di onde lunghe e perciò non viene usato.

Lo strumento di misura per la corrente di aereo è posto al centro del pannello frontale ed indica la corrente di aereo all'uscita del trasmettitore. Per mezzo dei due jack J_{102} e J_{103} è possibile includere nei circuiti uno strumento di misura e controllare nella fase di messa a punto del trasmettitore le correnti di catodo della 807 duplicatrice e delle due 807 finali.

La presa jack J_{103}, in quanto inserita nel circuito catodico dei tubi dello stadio finale ha la duplice funzione di permettere la misura della corrente dei tubi finali e l'interruzione della portante per il funzionamento del trasmettitore in telegrafia.

Per misurare la corrente di griglia dello stadio finale va aggiunto un jack come è segnato nello schema di conversione in fig. 5 inoltre una batteria di pile da 22,5 V va posta in serie al terminale N. 14.

3. - FUNZIONAMENTO.

Come prima operazione per la messa in funzione, dopo aver controllato accuratamente il circuito ed essersi accertati che i vari collegamenti siano stati realizzati esattamente, occorre sintonizzare le varie scale degli osc. TUNING (accordo oscillatori) sulla frequenza desiderata per ogni canale utilizzando a questo scopo la carta con le curve di calibrazione di frequenza per le varie gamme.

Queste curve permettono infatti una sintonizzazione dell'apparato sufficientemente accurata e comunque con una precisione di ± 0,5 %.

Per i radioamatori esigenti consigliamo l'impiego di un frequenzimetro tipo BC 221 che dando loro la possibilità di misurare esattamente la frequenza permetterà loro di andare a trasmettere sugli estremi di banda senza sconfinare dai limiti imposti dal Ministero PP.TT. ed incorrere quindi nelle relative sanzioni pecuniarie.

Per quei radioamatori che sono sprovvisti di frequenzimetro sarà sufficiente sintonizzare il VFO alquanto in dentro ai limiti di banda mettendo tra la propria frequenza di emissione e quella estrema della banda radiantistica un sufficiente limite di sicurezza.

Le bande di frequenze del BENDIX TA-12-B sono così ripartite nei suoi quattro canali:

Canale 1:	da 300 a 600 kHz
Canale 2:	da 3000 a 4800 kHz
Canale 3:	da 4000 a 6400 kHz
Canale 4:	da 4370 a 7000 kHz

Come si può rilevare, nel canale 2 è compresa completamente la banda dilettantistica degli 80 metri, per la banda dei 40 metri si potrà modificare leggermente la bobina del VFO del canale 4, mentre per la banda dei 20 m converrà modificare totalmente la bobina del VFO del Canale 3.

Le operazioni di modifica dei canali non sono difficili e possono essere agevolmente effettuate con l'ausilio di un grid dip meter: esse sono comunque necessarie per poter portare il trasmettitore ad operare su almeno tre bande dilettantistiche.

Parallelamente alla modifica della bobina del VFO del canale 3 sarà necessario procedere alla modifica della bobina L_{109} dello stadio duplicatore al fine di ottenere l'accordo sui 14 MHz.

Il lavoro di modifica delle bobine deve essere comunque eseguito accuratamente in quanto i condensatori variabili di sintonia del VFO e dello stadio intermedio sono in tandem.

Per accendere l'apparato occorre mettere l'interruttore S-2 dell'alimentatore del trasmettitore in posizione aperto al fine di non dare subito la corrente anodica alle placche delle valvole prima che i filamenti siano accesi; indi si chiudono gli interruttori S-1 ed S-5, dopo un periodo di preriscaldamento di circa un minuto si può chiudere anche S-2.

L'interruttore S-3 serve a cortocircuitare il secondario del trasformatore di modulazione al fine di evitargli dei

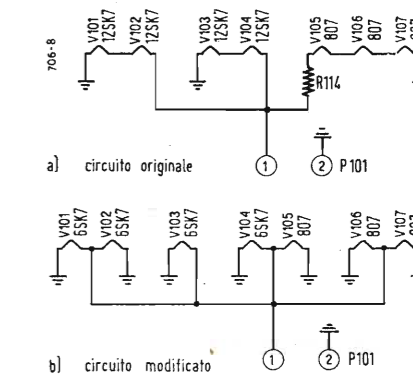



Fig. 4 - Modifica per la conversione dall'alimentazione a 24 V dei filamenti, nell'alimentazione a 6,3 V. In *a*) il circuito originale; in *b*) il circuito modificato.

danni durante il funzionamento dell'apparato in telegrafia mentre in fonia logicamente dovrà essere tenuto aperto.

Per procedere all'accordo dello stadio finale occorre ruotare la manopola di accordo (TUNING) in senso antiorario (seguire la freccia sulla parola INCREASE) in modo da inserire in circuito tutta la bobina.

Mettere gli interruttori di antenna S_{104} - S_{105} - S_{106} con la linguetta di con-

(*il testo segue a pag.* 197)

Programmi in Lingua Italiana delle Radio Estere

Ci è stato richiesto da varie parti l'elenco dei programmi in lingua italiana trasmessi dalle radio estere che avevamo pubblicato negli anni scorsi, saltuariamente. Desideriamo accontentare i nostri lettori pubblicando l'elenco richiesto che è aggiornato alla data del 31 Marzo. Altre trasmissioni vengono irradiate da Radio Estere alle seguenti ore:

08,00-08,30, 12,45-13,15, 17,30-18,00, 19,00-19,30, 20,00-20,30, 20,30-21,00, 22,00-22,30, 23,30-24,00 sulle lunghezze d'onda delle stazioni Cecoslovacche, Ungheresi, Bulgare, Romene su onda corta e su onda media.

Altra trasmissione è stata intercettata «La voce italiana dell'Istria» su metri 47,5 alle ore 06,15, 12.30, 20,00 ma con carattere saltuario.

Ora	Stato	Lunghezze d'onda in metri
00,30-01,30	Cile	(Radio Yungay CEZ 76) 39, 16 m.
01,15-02,00	Venezuela	(Ondas del Lago YVME) 31,48 - 62,50 m. (Dom.)
02,30-03,30	Venezuela	(Radio Cultura YVKD) 59,41 m.
06,30-07,00	Albania	38,22 - 45,66 m.
07,15-07,20	Svizzera	538,6 m.
07,30-07,45	Inghilterra	40,96-31,50-25,68 m. (Lun. Giov. termina 08,00)
08,05-08,30	Giappone	(Domenica) su banda 16 e 19 m.
09,00-09,30	Vaticano	(Messa) su 48,47 - 41,21 - 31,10 m.
09,10-09,45	Principato Monaco	(Merc. Ven. Lun.) 204,5 - 49,71 - 42,02 m.
11,00-11,45	Somalia	42,42 m.
12,30-13,00	Tangeri	(Tangeri P.A.R.) 266,0 - 41,15 m.
12,30-13,00	U.R.S.S.	16,81 - 199 - 25,50 m. (1ª trasmissione)
12,30-13,30	Cile	(Radio Yungay CEZ 76) 39,16 m.
12,30-12,35	Svizzera	538,6 m.
13,15-13,30	Inghilterra	(Mart. Venerdi) 25,19 - 19,46 - 16,91 m.
13,30-13,45	Inghilterra	25,19 - 19,46 - 16,91 m.
14,30-15,00	Vaticano	48,47 - 31,10 - 196,0 - 384,0 m.
14,15-14,45	Tangeri	(Tangeri R. Africa) 439,2 m.
15,00-15,30	Polonia	42,11 - 31,20 m.
17,00-17,30	Cecoslovacchia	41,35 - 31,41 m.
17,30-18,00	Vaticano	(Giovedì) 41,21 - 31,10 - 25,67 - 196,0 m. (Venerdì) 48,47 - 41,21 - 31,10 - 196,0 m.
17,15-17,40	Uruguay	(El Espectator - CXA 19) m. 25,35.
17,45-18,00	Bulgaria	49,42 - 39,11 m.
18,00-19,00	Somalia	60,27 - 42,42 m.
18,00-18,30	Cecoslovacchia	41,35 m.
18,05-18,20	Principato Monaco	(Mercoledì) 204,5 - 42,02 - 49,71 m.
18,30-19,00	Romania	397,3 - 50,17 - 48,30 - 32,43 - 31,35 m.
18,30-19,00	U.R.S.S.	41,04 - 41,27 - 41,93 - 49,83 - 50,17 m. (2ª trasmissione)
18,30-19,30	Cile	(Corporation Chilena de Broadcasting CE 1515 - CE 619) 19,80 - 48,47 m.
18,50-19,20	Ungheria	48,02 - 41,50 m.
19,00-19,30	Polonia	407,6 - 50,38 - 50,21 - 42,11 - 31,40 m.
19,00-20,00	Colombia	(La Voz de la Patria HJAK) 229,5 m.
19,00-20,00	Egitto	31,66 - 557,4 m. (Notiziario 19,45 - 19,55)
19,15-19,20	Svizzera	538,6 m.
19,30-20,00	Inghilterra	31,50 - 25,19 - 19,46 (Domenica Giovedì - Lezione Inglese)
19,30-20,00	Cecoslovacchia	233,3 - 49,06 - 31,41 m.
20,00-21,00	U.R.S.S.	41,04 - 50,17 - 256,6 - 41,25 - 41,93 m. (3ª trasmissione)
20,30-21,00	Tòrchia	31,70 m.
20,30-21,00	Canadà	19,58 - 25,60 m. (Sabato e Domenica)
20,50-21,00	O.N.U.	25,47 - 19,63 m.
21,00-21,30	Bulgaria	49,42 - 39,11 m.
21,00-21,30	Albania	38,20 m.
21,00-21,20	Vaticano	196,4 - 384,3 (dalle ore 21,15 su 48,47 e 31,10 m.)
21,00-21,20	Romania	50,17 - 48,30 - 32,43 - 31,35 m.
21,30-22,00	U.R.S.S.	48,39 - 41,27 - 320,9 - 240,4 m. (4ª trasmissione)
22,00-22,45	Inghilterra	41,61 - 31,50 - 25,19 m.
22,15-22,20	Svizzera	538,6 m.
22,30-23,00	Cecoslovacchia	41,35 m.
22,30-22,40	Argentina	(IRA - LRM) 48,54 - 30,95 m. (1)
22,30-23,00	U.R.S.S.	48,39 - 41,44 - 363 - 397 - 320,8 - 300 - 257 - 50,17 - 41,27 - 42,25 m. (5ª trasmissione)
23,00-23,30	Romania	397,0 m.
23,00-23,30	Polonia	50,04 - 49,06 - 41,81 m.
23,00-23,30	U.R.S.S.	Sulla banda di metri 49 - 41 - 312 - 300 m.
23,00-23,30	Albania	220,9 m.
23,30-24,00	Polonia	407,1 m.

(1) La trasmissione dall'Argentina viene ripetuta su 30,95 m. anche verso le ore 03,00 - 04,00. La trasmissione delle ore 22,30 può darsi venga irradiata dalle ore 22,45 - 23.00.

Austria

L'ultima scheda programmi di «Radio Oesterreich» è: 5985 kHz (08,00-09,00, 14,00-18,00), 7245 kHz (09,30-13,30, 02,00 (sabato 03,00)-04,00), 9665 (20,00-24,00), 11935 kHz (03,30-05,00 (sabato 06,00). Tutte queste frequenze irradiano con una potenza di 4 kW. 25615 kHz (20 kW) 08,00-10,00 per il Sud America e 25945 kHz (20 kW) 11,20-12,30 per gli Stati Uniti di America.

Brasile

Il segnale di chiamata delle stazioni Brasiliane su 9755 e 11815 kHz «Radio Brasil Centrale» è ZYW23 e ZYW24. Questa stazione emette anche dei programmi in inglese, tedesco, francese, spagnolo, portoghese.

Brasile

«Radio Brasil Central» in Gioania trasmette dalle ore 11,00 alle ore 04,00 su 9755 e 11815 kHz. Ha un programma in lingua inglese alle ore 03,00 di ogni lunedì intitolato «World at your home» Il mondo nella vostra casa.

Colombia

I segnali di chiamata delle stazioni colombiane «Radiodiffusora de Occidente», Cali: HJEP 4765 kHz, HJEL 1210 kHz. La Voz de Pereira: HJFA su 4865 kHz.

Dahomey

«Radio Cotonou» è ora schedata su 1475 e 4870 kHz ed alle seguenti ore: 11,40-12,00 (sabato 13,40-14,00); 18,30-21,00 domenica dalle ore 09,30 alle ore 12,00 e dalle ore 18,30 alle ore 21,00.

Ecuador

La stazione HCJB – schedata da gennaio a luglio – in inglese: 07,30-11,00 (eccetto martedì) su 9745, 11915, 15115 (fino alle ore 09,00 anche su 6050 kHz), 22,00-23,30 (eccetto lunedì) su 11915, 15115, 03,00-06,00 (eccetto martedì) su 9745, 11915, 15115 kHz (fino alle 05,00 anche su 6050).

Ecuador

HCIMI «Radio Gran Colombia» è operante su 4892 kHz invece di 4870 kHz.

Germania Ovest

In Germania Ovest, Herbert Eisenreich ha ottenuto il primo premio per giovani autori di radiodrammi col suo lavoro «Wovon Wir Leben und Woran Wir Sterben» (Di che viviamo e di che moriamo). Il lavoro, trasmesso da Radio Brema, ha avuto un grande successo.

Il 15 marzo, nella sala del Governo a Bonn, alla presenza del Presidente Heuss, è stato assegnato il quinto premio «Ciechi di Guerra», per il miglior radiodramma dell'anno. La giuria ha premiato all'unanimità il lavoro «Filemone e Bauci» dello scrittore Leopold Ahlsen di Monaco di Baviera. Il secondo e terzo premio sono toccati rispettivamente a Peter Hirche per il suo radiodramma «Ritorno a casa» ed a Benno Meyer-Wehlack per «La frontiera». *(r.tv.)*

Guatemala

La stazione Radio Quetzal TGAR opera su 5980 kHz invece di 5960 kHz. La stazione TWGB Radio Nacional opera su 6180 invece di 6190 kHz. Radio El Nuevo Mundo (TGJA 5990 kHz) annuncia in lingua inglese dalle 04,30 alle 05,00 con un programma musicale popolare.

Indonesia

Radio Bandun (Bandoéng) è ora in aria con il seguente orario: 23,27-01,30 e 06,27-08,30 su 2420, 3205, 4954 kHz; 10,30-11,30 su 2420, 3205; 12,30-16,30 su 2420, 3205, 4945 kHz. Alla domenica dalle ore 00,27-08,30 e 10,30-12,30 su 2420, 3205, 4945 kHz.

Indonesia

R.R.I. di Palembang opera su 2430 e 4855 kHz ed è schedata come segue: 23,57-02,00, 06,57-09,00, 10,57-17,00. Domenica 00,57-09,00, 10,57-17,00.

Italia: la RAI alla Fiera Campionaria di Milano

Accenniamo brevemente alle novità nei quattro settori della mostra della RAI. La Televisione dà, innanzi tutto, appuntamento agli sportivi per i prossimi campionati del mondo di ciclismo a Copenaghen, per le Olimpiadi di Melbourne e per le prossime partite internazionali di calcio. Per i ragazzi sono annunciate trasmissioni didattiche per le Scuole Medie Inferiori e Superiori, rubriche di costruzione meccanica e di aeromodellismo. La Sezione «Drammatica e Lirica» annuncia la programmazione di un nuovo romanzo sceneggiato: «La Pisana», di Ippolito Nievo, i capolavori della letteratura teatrale «Re Lear» di Shakespeare, «Cesare e Cleopatra» di Shaw, la trasmissione di sei atti unici di Eduardo De Filippo, due novità assolute «La vedovella» di Dino Terra e «Vigilia di nozze» di Ezio D'Errico. Per la Musica Lirica, sono in programma le trasmissioni delle opere «Falstaff», «Carmen», «Lucia di Lammermoor» e «Cavalleria Rusticana». Nel campo della Rivista e Varietà, due nuove trasmissioni: «Lui e Lei» (che vedrà la partecipazione di due grandi attori del teatro e l'esibizione di note orchestre) e «Primo applauso». Preannunciate altre rubriche culturali e grandi servizi giornalistici e «reportages».

La Radio annuncia trasmissioni di grande impegno nell'Opera Lirica, fra cui: «La forza del destino», in ripresa dal teatro «Massimo» di Palermo, «Ballo in maschera», «Pagliacci» e «Salomè», dal Teatro «Alla Scala» di Milano, «Il franco cacciatore», dal Teatro «Verdi» di Trieste, «La Traviata», opera che inaugurerà il prossimo Maggio Musicale Fiorentino.

Concerti sinfonici saranno diretti da famosi direttori d'orchestra: Erich Kleiber, Sergiu Celibidache, Arthur Rodzinsky, Herman Scherchen, Franco Caracciolo, Nino Sanzogno, Fernando Previtali, Otto Klemperer. Saranno trasmessi capolavori del teatro, fra cui «Il berretto a sonagli», di Pirandello, «Uomo e superuomo» di Shaw, «Port Royal» di Herni de Montherlant, «Bene mio e core mio» di Eduardo de Filippo, una riduzione radiofonica dell' «Arcisopolo». Continueranno nel settore della Rivista e Varietà, le note trasmissioni di «Motivo senza maschera», «Doccia scozzese»; ad esse si affiancheranno le nuove «Vecchi amici» e «Girasole». La Radio dà appuntamento, infine, al IV Festival della Canzone Napoletana. Conclude la rassegna radiofonica l'attività del Giornale Radio, che attualmente viene irradiato da ben 158 stazioni. Vengono parimente illustrate le trasmissioni giornaliere dei programmi regionali e cittadini che, grazie ai nuovi impianti a Modulazione di Frequenza, possono essere ascoltati in tutte le regioni d'Italia, le rubriche di varietà giornalistica e i servizi sportivi.

Nell'esposizione, inoltre, è illustrata l'attività della RAI nello sviluppo della nuova rete nazionale a Modulazione di Frequenza e nello sviluppo degli impianti televisivi nel Mezzogiorno. Infine, sono esposti alcuni dati statistici rivelati dal «Servizio Opinioni», che ha svolto una vasta indagine nel mondo dei radio e teleascoltatori italiani, con interviste dirette, con diarî di ascolto, sondaggi col metodo dei gruppi di ascolto e con inchieste telefoniche in nove città italiane: Roma, Napoli, Torino, Genova, Firenze, Bologna, Venezia e Trieste. Tali dati rivelano che ben 22 milioni di persone di oltre dodici anni ascoltano la radio in casa o in locali pubblici, e, in media, 5 milioni di persone di oltre dodici anni seguono i programmi televisivi. Una recentissima inchiesta fa ascendere a ben 15 milioni di persone gli abituali seguaci di «Lascia o raddoppia».

Il Giornale Radio delle ore 13 è ascoltato da ben 8 milioni di persone e quello delle 20 da 11 milioni di persone. Chi possiede un apparecchio radiofonico l'ascolta, in media, da tre ore a tre ore e quarantacinque minuti al giorno; chi ha l'apparecchio radio e quello televisivo segue in media due ore al giorno i programmi televisivi ed altrettanto quelli radiofonici. *(r.tv.)*

Italia: prossima tournee dell'orchestra sinfonica e coro di Roma della R.A.I.

L'Orchestra Sinfonica e il Coro di Roma della Radiotelevisione Italiana effettueranno, nel prossimo mese di maggio, e precisamente nei giorni 3, 4 e 5 maggio, una breve tournée nelle città di Lecce, Taranto e Bari. Sarà eseguito l'oratorio «La resurrezione di Cristo» di Lorenzo Perosi, sotto la direzione di Mario Rossi. La prima esecuzione avrà luogo in occasione del Congresso Nazionale Eucaristico di Lecce il prossimo 3 maggio, e sarà radiodiffusa in collegamento diretto.

Si stanno intanto definendo gli ultimi accordi per la tournée dell'Orchestra Sinfonica di Torino della RAI in Francia. Sono previsti due concerti a Parigi, alla Sala Pleyel, il 26 e 27 giugno prossimi, ed un concerto a Digione per il Festival Borgognese. *(r.tv.)*

Madagascar

La «Malgache Network di Radio Tananarive è in aria come segue: 3386, 7155 kHz (1 kW) 04,30-06,00, 09,20-10,30, 15,00-18,00 domenica alle ore 05,00-06,45, 09,30-12,00, 15,00-18,00.

Marocco Francese

Il Sultano del Marocco ha visitato gli impianti radiofonici di Rabat, stazione di cui si prevede a non troppo lunga scadenza il passaggio sotto l'egida del sultanato. Infatti, dal 1º luglio 1956 i complessi di prosa e musica francesi cesseranno ogni attività presso Radio Marocco. I programmi di lingua francese, dopo quella data, si ridurranno a qualche bollettino d'informazione. *(r.tv.)*

Nazioni Unite

I programmi dalle Nazioni Unite per l'America Latina dalle ore 03,00 alle 03,30 (martedì-sabato) su 9515, 11870 kHz (KNBH) e 9725, 11900 kHz (WLWO).

Olanda

I programmi domenicali della stazione «Happy Station» presentati da Edward Startz sono i seguenti:

11,30-13,00 per l'Europa, Asia e Sud Pacifico su 16,19,49 m (25 m).

17,00-18,30 per l'Europa, Africa e Medio Oriente - Idem.

17,00-18,30 per l'Europa, Africa e Medio Oriente su 16,19,49 m (25 m).

22,30-24,00 per Sud America su 25-31 m (19-49 m).

03,30-05,00 per il Nord America su 31-49 m (25 m).

I numeri tra parentesi indicano le frequenze che eventualmente saranno impegate in sostituzione. Le altre trasmissioni dall'Olanda avvengono sulle seguenti lunghezze d'onda ed ore:

10,45-11,25 su 16-19 (25 m.).
16,45-17,25 su 16-19 (25 m.).
22,45-23,25 su 25-31 (19-49 m.).
03,30-04,10 su 31-49 (25 m.).

Tutti i programmi segnalati sono emessi in lingua inglese.

Pachistan

Da una cartolina QSL ricevuta da Radio Pachistan annunciamo che la stazione Radio Lahore (39 Empress Road, Lahore) opera ad onde corte dalle ore 03,00-04,30 su 3915; 07,30-09,30 su 6075; 12,30-14,30 su 6030; 14,45-18,00 su 3355 kHz. Potenza 1 kW.

Perù

La stazione OBX4P «Radio Miraflores» opera su 6257 kHz invece di 6330. Ha un programma inglese consistente di musiche e annunci commerciali al giovedì dalle ore 02,00 alle ore 04,00.

Repubblica Dominicana

La stazione HI5C «La voz del Progreso» opera su 4875 invece di 4860 kHz.

Romania

Nel settembre 1956 avrà luogo, a Bucarest, in collaborazione con la Radio ungherese, il concorso «Franz Liszt», riservato a pianisti di ogni nazionalità nati tra il 1924 e il 1941. Le richieste d'iscrizioni e d'informazioni devono essere rivolte al Comitato organizzatore, al seguente indirizzo: Liszt Ferenc Ter, Budapest. *(r.tv.)*

Siria

La Siria ha recentemente ratificato la propria adesione alla Unione Radiofonica Araba, di cui fanno parte numerose nazioni. L'Unione si propone di raggiungere i seguenti obiettivi: 1) inquadramento su un piano nazionale arabo, piuttosto che su un piano locale, dei programmi di lingua araba consentendo con ciò una maggiore conoscenza dei problemi, delle idee, delle possibilità di sviluppo e del contributo dato dagli arabi al progresso della civiltà mondiale. Sono previste serie di dibattiti radiofonici sui problemi del mondo arabo, con particolare riguardo a quelli sociali; i dibattiti saranno tenuti da esperti e verranno trasmessi simultaneamente da tutte le stazioni aderenti all'Unione. Un'altra serie di programmi prevede anche la partecipazione del pubblico; 2) trasmissione di opere di autori arabi, per permettere una migliore conoscenza dell'attività artistica nei vari paesi aderenti; 3) creazione di Festivals da varie capitali arabe, realizzati senza scopi di lucro e soltanto per la diffusione della cultura araba; 4) coordinamento delle trasmissioni in lingue straniere effettuate da stazioni arabe, allo scopo di illustrare la parte propagandistica; 5) creazione di un ufficio tecnico centrale col compito di unificare il materiale radiofonico usato nei vari paesi arabi. Creazione di centri d'ascolto e di controllo delle trasmissioni, per la determinazione delle frequenze più adatte alla diffusione in lingua araba. *(r.tv.)*

Stati Uniti

Poco prima di Natale 1955, un incendio distrusse la locanda «Wayside inn», storico locale del Massachusetts, ove soggiornò il poeta Longfellow. La Fondazione Ford, che sta esaminando l'eventualità di finanziare la ricostruzione della locanda, si servirà dell'unico documento esistente, e cioè una descrizione della celebre locanda fatta, a suo tempo, da un radiocronista della Stazione Radio WTAG, e della quale si conserva la registrazione. *(r.tv.)*

Svizzera: i venticinque anni della Società di Radiodiffusione

Il 24 febbraio 1931 venne fondata la Società Svizzera di Radiodiffusione che riunì e coordinò l'attività di varie organizzazioni regionali che sino allora avevano operato con relativa indipendenza. La Radio svizzera ha deciso di celebrare il venticinquennale della propria esistenza nel prossimo giugno, in occasione dell'annuale riunione dei delegati delle varie stazioni dei tre gruppi linguistici. *(r.tv.)*

Svizzera: concorso indetto dalla Radio

La Radio svizzera tedesca ha indetto un concorso per un radiodramma in lingua germanica o in dialetto svizzero-tedesco.

Sono previsti tre premi rispettivamente di fr. sv. 1000, 750 e 500. *(r.tv.)*

Tanganica

È stato sottoposto al Consiglio Legislativo del Tanganica un decreto che prevede la creazione di una «Corporation» radiofonica nel paese. Il decreto relativo stabilisce che il nuovo ente assumerà l'incarico delle radiotrasmissioni pubbliche in forma autonoma, mentre sinora questo settore era stato di esclusiva pertinenza del Governo. *(r.tv.)*

U.R.S.S.

La radio di Chiev trasmette un programma notturno diretto al Canadà in lingua ucraina dalle ore 02,40 alle ore 03,30. Le frequenze usate sono 7160 kHz in inverno ed in estate su 9593, 9670 kHz.

U.R.S.S.

I programmi in lingua italiana trasmessi da Radio Mosca vengono dati alle seguenti ore: 12,30, 18,30, 20,00, 21,30, 23,00.

Venezuela

Il segnale di chiamata della stazione Radio «Radio Continente» su 5030 kHz è YVKM per 5030 kHz e YVKL per 590 kHz.

Viet-Nam

Abbiamo ricevuto dal Sig. Jean Varnoux, Direttore di «Radio France Asie» di Saigon la seguente lettera: «Ho l'onore di annunciarvi che il Governo Vietnamese ha deciso di stabilire un monopolio di stato per le radiodiffusioni. Questa decisione involve la cessazione delle trasmissioni di «Radio France Asie». Nel contempo mi pregio informarvi che «Radio France Asie» ha terminato i propri programmi con la trasmissione del giorno 27 febbraio 1956». *(Micron)*

La Propagazione delle Emissioni TV a Grandi Distanze

Esame dei fattori che possono influire sul fenomeno della propagazione a grandi distanze delle onde elettromagnetiche con frequenze fino a una settantina di megahertz.

di Otton Czeczott

IN RELAZIONE alle recenti notizie, apparse anche su questa Rivista(*), riguardanti la propagazione lontana delle emissioni TV, vogliamo nelle presenti note esaminare alcuni fattori che possono influire su tale fenomeno, determinare le frequenze limite, le portate probabili, il tempo più adatto per il verificarsi di questi collegamenti.

Innanzi tutto si deve presupporre che la potenza dell'emissione, già alla sua partenza, abbia un certo rilievo. Altrimenti la ricezione non sarebbe possibile nemmeno entro l'intera portata ottica del trasmettitore. L'esperienza dimostra che con potenze irradiate relativamente grandi e con disturbi bassi, la ricezione è possibile anche a distanze doppie e perfino triple della portata ottica [1]. Lo confermano varii esperimentatori russi. La propagazione delle onde in questo caso è dovuta a varii fenomeni che si svolgono nella bassa atmosfera: alla rifrazione, alla diffrazione, alle riflessioni dal suolo e dalle stratificazioni dell'atmosfera, nella quale sono frequenti variazioni graduali, di umidità, e quindi della costante dielettrica. L'intensità di questa propagazione, oltre che dalla potenza del trasmettitore, dipende favorevolmente dalla lunghezza d'onda, ed in certo modo dalle condizioni meteorologiche, migliorando per esempio a tempo bello, caldo, a nubi alte. Essa risente relativamente poco dei cicli diurno, stagionale o undecennale dell'attività solare. Comunque si nota un certo miglioramento verso la sera, durante l'estate. Questa sarebbe la propagazione di superficie o troposferica.

1. - ONDE ELETTROMAGNETICHE E STRATI RIFLETTENTI

Ma l'argomento delle presenti note vuol'essere lo studio delle possibilità della propagazione spaziale, cioè del percorso di quelle onde emesse dal trasmettitore che senza toccare l'orizzonte si dirigono verso gli alti strati dell'atmosfera, dai quali, se riflesse, tornano verso la terra, realizzando collegamenti di gran lunga superiori a quelli ottici.

(*) O. Cz. Ricezione dei Programmi TV Occidentali Oltre « Cortina », *l'antenna*, gennaio 1956, XXVIII, 1, pag. 8.
O. Cz. Ancora sulla Ricezione dei Programmi TV Occidentali Oltre « Cortina », *l'antenna*, marzo 1956, XXVIII, 3, pag. 104.
(1) G. M.: Sulla propagazione oltre orizzonte delle onde cortissime ed ultracorte, *Sapere* (Milano) gennaio 1956, p. 38.

Prima di passare in rassegna i varii strati che circondano il nostro globo, esaminiamo in modo schematico come può svolgersi il fenomeno della riflessione di onde elettromagnetiche, dalla superficie supposta piana e orizzontale di un gas ionizzato. Ammettiamo che in direzione perpendicolare a questa superficie, cioè, come si dice, in direzione normale, o con angolo d'incidenza zero, si mandi una radiazione elettromagnetica di piccola frequenza. Questa sarà riflessa e rimandata al punto di partenza, come lo sarebbe da qualsiasi superficie conducente, sufficientemente estesa. Se contro lo strato riflettente si mandasse un'impulso di onde, si potrebbe registrare il tempo che esso impiega per l'andata ed il ritorno e valutare l'altezza dello strato. Aumentando la frequenza delle onde, si arriverebbe ad un punto in cui l'impulso mandato non torna più, o torna dopo un tempo più lungo; si dice che è stata raggiunta la frequenza critica.

La frequenza critica dipende dalla densità di ionizzazione dello strato riflettente. Con il termine densità di ionizzazione s'intende il numero N di particelle ionizzate nell'unità di volume. Esprimendo la frequenza critica f_c in Hz, esiste la seguente formula [2]:

$$f_c = 9\sqrt{N} \qquad [1]$$

Quando l'onda elettromagnetica raggiunge obliquamente lo strato ionizzato (cioè sotto un angolo d'incidenza α maggiore di zero) questo ha la proprietà di riflettere onde di frequenza maggiore di quella critica; per distinguerla da quest'ultima, si addotta il simbolo f_l che significa frequenza limite, e allora esiste la seguente relazione:

$$f_l = \frac{9\sqrt{N}}{\cos\alpha} \qquad [2]$$

Onde di frequenza minore di f_l vengono riflesse secondo le leggi dell'ottica; onde di frequenza poco superiore a f_l vengono assorbite, mentre quelle di frequenza molto superiore alla stessa, lo attraversano; si dice che sono più penetranti.

Ad ogni angolo d'incidenza corrisponde una definita frequenza limite.

(2) LUIGI SACCO: Le conferenze internazionali di Atlantic City, *Elettronica* (Torino) marzo 1948, p. 103.

La frequenza critica f_c può essere considerata come quel particolare valore della frequenza limite f_l che si ottiene ponendo nella ultima formula $\alpha = 0$.

Dalle formule [1] e [2] segue inoltre che:

$$f_c = f_l \cos\alpha \qquad [3]$$

Di conseguenza, e nel presupposto che lo strato riflettente sia orizzontale, possiamo rappresentare la sua frequenza critica f_c come un vettore verticale; allora ogni vettore della stessa origine e con la punta giacente nel piano orizzontale PP (fig. 1) comune alla punta del vettore f_c rappresenterà una frequenza limite corrispondente alla propria direzione. Ogni altro vettore dalla stessa origine e con la punta sotto il piano PP, rappresenterà una radiazione elettromagnetica che potrà essere riflessa dal dato strato. Una frequenza qualsiasi f, maggiore di f_c, non sarà riflessa, se il suo angolo d'incidenza è contenuto entro zero e un valore limite che si calcola dalla formula:

Fig. 1 - Grafico della frequenza critica e della frequenza limite.

$$\cos\alpha_l = \frac{f_c}{f} \qquad [4]$$

Ne deriva che sotto ogni punto d'uno strato jonizzato, possiamo immaginarci uno spazio conico, con angolo di apertura $2\,\alpha_l$, dal quale se arriva una onda, di frequenza superiore a $f = f_c : \cos\alpha_l$, essa non sarà riflessa. E viceversa, potranno essere riflesse dal punto considerato, onde a frequenze superiori, soltanto se arrivano da lontano, da oltre quello spazio conico (fig. 2).

Ammettiamo ora che lo strato riflettente si trovi ad una altezza h, che la sua frequenza critica sia f_c e che si abbia interesse ad adoperare una frequenza d'esercizio f, maggiore di quella critica; si domanda: quale potrà essere la portata minima? (*skip - distance*).

La soluzione grafica risulta dalle figure 2 e 3.

La soluzione analitica approssimativa, relativa alla figura 2, risulta:

$$L_{min} = 2\,h\,\mathrm{tg}\,\alpha_l = 2\,h\sqrt{\left(\frac{f}{f_c}\right)^2 - 1} \qquad [5]$$

essendo

$$\frac{f}{f_c} = \frac{1}{\cos\alpha_l}$$

Fig. 2 - Cono d'ombra.

Il valore corretto di L_{min}, con riguardo alla curvatura terrestre, può essere calcolato in base alla fig. 3, applicando la regola dei seni; si calcola prima

$$\mathrm{sen}\,(\alpha_l + \varphi) = \frac{R+h}{R}\,\mathrm{sen}\,\alpha_l =$$

$$= \frac{R+h}{R}\sqrt{1 - \left(\frac{f_c}{f}\right)^2} \qquad [6]$$

ove $R = 6364$ km, mentre φ è l'angolo al centro, corrispondente all'arco $L_{min}/2$

Trovata la somma $(\alpha_l + \varphi)$, si sottrae α_l e si ottiene φ. Ad ogni grado dell'angolo φ corrispondono 111 km di arco, quindi espressa in km:

$$L_{min} = 111 \,.\, 2\varphi^o \qquad [7]$$

Fig. 3 - Determinazione grafica del cono d'ombra.

La portata minima aumenta con la frequenza f, fino a raggiungere la portata massima ammessa dalla curvatura della Terra (fig. 4). In tal modo anche alla frequenza viene posto un limite massimo f_m. Dall'esame della formula [6], siccome:

$$\mathrm{sen}\,(\alpha_l + \varphi) \leq 1$$

risulta:

$$\frac{R}{R+h} \geq \sqrt{1 - \left(\frac{f_c}{f}\right)^2}$$

e poi:

$$\frac{f}{f_c} \leq \frac{R+h}{\sqrt{(R+h)^2 - R^2}} = \frac{f_m}{f_c}$$

Al limite massimo della frequenza:

$$f_m = f_c\,\frac{R+h}{\sqrt{(R+h)^2 - R^2}} = f_c\,\frac{1}{\cos\alpha_m} \qquad [8]$$

corrisponde l'angolo α_m d'incidenza massima.

Quando $h \to \infty$, allora $f_m \to f_c$. In altre parole, più alto è lo strato riflettente, più vicina è la frequenza massima alla corrispondente frequenza critica, perchè diminuisce l'angolo d'incidenza massima. Nello stesso tempo aumenta l'arco della portata massima (ad un salto):

$$L_m = 111.2\,\varphi_m = 111.2\,(90 - \alpha_m)$$

Questa portata è contemporaneamente la minima per $f = f_m$, calcolata dalla [8].

Fig. 4 - Portata massima realizzabile con un solo salto.

2. - GLI STRATI JONIZZATI

Passiamo ora in rassegna i varii strati jonizzati che sono presenti attorno alla Terra.

Strato B: concentrazione jonica di poco rilievo, riscontrata nella troposfera all'altezza di circa 1 km.

Strato C: lo stesso nella bassa stratosfera, altezza circa 15 km [3].

Strato D: concentrazione jonica presente di giorno nell'alta stratosfera, all'altezza 50 ÷ 80 km. Riflette onde chilometriche, assorbe quelle ettometriche, rimane trasparente per le onde metriche. Frequenza critica 300 kHz circa. Scompare dopo il crepuscolo, appena passata l'irradiazione solare, sbloccando la propagazione delle onde medie.

Strato E: appartiene alla jonosfera. Ha lo spessore di una ventina di km. Occupa lo spazio entro 80 e 130 km di altezza. Frequenza critica intorno a 0,5 MHz è soggetta a variazioni giornaliere, annue e in ritmo dell'attività solare. Nella sua parte inferiore questo strato porta sporadicamente delle estese sacche jonizzate, dette strato E_s. La densità di jonizzazione di questo strato sporadico supera di molto il valore medio, relativo allo strato E; la sua frequenza critica è anche soggetta a variazioni giornaliere, annue e undecennali, oscillando intorno ad un valore medio di 6 ÷ 7 MHz; essa sarebbe inoltre proporzionale all'intensità di campo d'onda [4]. L'estensione dello strato E_s può comprendere centinaia di mi-

(3) IIPS: Propagazione delle onde elettromagnetiche, *l'antenna* (Milano) agosto 1948.
(4) A. KASANZEV: La propagazione delle onde metriche a grandi distanze, *Radio* (Mosca) dicembre 1955, p. 34.

gliaia di km², cioè superare un diametro medio di 400 km ([5]). La formazione dello strato sporadico succede nei mesi di maggio, giugno, luglio più che negli altri, diventando d'inverno poco probabile. Alla sua formazione concorrono

Fig. 5 - Grafico per la determinazione della massima portata in funzione dell'altezza dello strato e della frequenza critica.

fenomeni meteorologici, in particolare correnti di elettricità atmosferica ([6]).

Strato F: esiste soltanto di notte. Di giorno esso si sdoppia in due strati: F_1 e F_2.

Strato F_1: è quella parte dello strato F che di giorno occupa lo spazio inferiore, da 200 a 250 km di altezza con

Fig. 6 - Calcolo esatto degli elementi trigonometrici relativi al problema.

Fig. 7 - Il riflettore jonosferico, nell'ipotesi che lo strato sia concentrico alla Terra.

valori di densità di jonizzazione intermedii tra E e F_2 e paragonabili dal lato intensità, a quelli dello strato E_s.

Strato F_2: si estende su altezze da 300 a 400 km. Si distingue per la più alta jonizzazione di tutti gli strati regolarmente persistenti intorno alla Terra. Le sue densità di jonizzazione e frequenza critica sono soggette a variazioni in ritmo giornaliero, annuo ed undecennale, molto regolari, così da mettere in grado speciali istituti scientifici, di preparare previsioni con tre mesi di anticipo, riguardanti le frequenze critiche probabili, per ogni ora, ogni latitudine, per ogni mese dell'anno, come pure le frequenze d'esercizio più convenienti per la realizzazione dei collegamenti a grande portata tra due punti qualsiasi del Globo, distanti non molto più di 4000 km.

Ecco valori della frequenza critica dello strato F_2, tratti da una carta relativa al mese di giugno 1946, anno di massima attività solare:

latitudine 70° N, ore 4, min. 15,5 MHz, poi dalle 9 alle 18 si mantenne su 18 MHz, ore 20, mass. 19 MHz.

latitudine 16° N, ore 5, min. 17 MHz, ore 17,30, mass. 39 MHz.

latitudine 59° S, ore 6, min. 7 MHz, ore 13, mass. 25 MHz. ([7])

Anche nello strato F_2 si formano cumuli di jonizzazione superiore alla media, detto strato F_{2s} ma sono formazioni di breve durata nei confronti di quelle analoghe E_s; il loro tempo di persistenza si conta in minuti e la diffusione è rapida.

Strato G: altezza 600 - 700 km. Ai fini dei radiocollegamenti è di poca utilità perchè si osserva di rado, sebbene allora la sua densità jonica è di molto superiore a quello della strato F_2.

3. - COLLEGAMENTI A GRANDI DISTANZE.

Supponiamo ora che adoperando una frequenza d'esercizio f sia stato realizzato un collegamento di grande portata e che ci si voglia formare qualche idea sull'altezza dello strato che ha causato la riflessione e sulla sua frequenza critica. Supponendo che la portata realizzata sia una portata massima, si può calcolare la minima altezza dello strato riflettente.

L'angolo relativo alla portata massima (fig. 4):

$$\varphi_m = \frac{L_m : 2}{111}$$

e poi l'altezza minima:

$$h_{min} = \frac{R}{\cos\varphi_m} - R = 2\,R\,\frac{\operatorname{sen}^2 \frac{\varphi_m}{2}}{\cos\varphi_m}$$

La frequenza critica di questo strato:

$$f_c > \frac{f}{\operatorname{sen}\varphi_m} = \frac{f}{\cos\alpha_m}$$

Con h_{min} e f_c calcolati, si avrà un punto di partenza per giudicare come il collegamento in questione poteva essere realizzato.

Questi calcoli li abbiamo fatti una volta per tutte, riassumendo i risultati nel grafico della fig. 5, ove in ordinate è posto h_{min} e il rapporto $f_m : f_c$, mentre in ascisse L. Dal grafico risulta chiaro che portate fino a poco più di 2000 km sono da attribuirsi allo strato E_s oppure a quello F_2 (se l'angolo d'incidenza e la relativa frequenza critica lo ammettano); che portate oltre 4400 km (ad un salto) sono impossibili; che portate intermedie sarebbero da attribuirsi allo strato F_2.

Passiamo ora all'esame dei fatti, astraendo da un caso di portata TV di oltre 9.000 km (Londra - Cap-Town, nel 1949) ([8]). Le massime portate fra quelle ultimamente registrate sono di 2100 km: M. Penice - Poltava, Aia - Poltava, Stoccarda - Savielovo (presso Mosca, verso NE), realizzate nel maggio e giugno scorso. Dal grafico della fig. 5 risulta per $L = 2100$ km, una altezza di 90 km, cioè vicina a quella minima dello strato E, e il rapporto $f_m : f_c = 6$. La minima frequenza critica, a metà strada, tra M. Penice e Poltava sarebbe $68 : 6 = 12$ MHz, per lo strato E_s un valore piuttosto eccezionale.

Prendiamo ora un esempio di portata minima: Praga - Aia 700 km, verificatasi anche nel maggio scorso. Ammettiamo che lo strato E_s fosse agli stessi 90 km di altezza. Dalla formula approssimativa [5] risulta:

$$tg\,\alpha_l = \frac{L_{min} : 2}{h} = \frac{350}{90} = 3{,}89$$

$$\frac{f}{f_c} = \sqrt{tg^2\,\alpha_l + 1} = \sqrt{16{,}1} = 4$$

Ammettendo che, come nel caso precedente, $f_c = 12$ MHz, la frequenza d'esercizio non poteva superare i 48 MHz. Siccome però, la banda realmente occupata dalla emittente TV olandese arriva fino a 54 MHz, la frequenza critica verificatasi durante questo collegamento, doveva superare i 13,5 MHz. Essendo questo valore piuttosto eccezionale, lo stesso si può dire del collegamento esaminato.

Un altro esempio di portata « minima » si ricava nel presupposto che il collegamento M. Penice - Poltava, di cui sopra, (2100 km) fosse dato attribuirsi allo F_2. Visto la portata rilevante, si calcolerà con formule trigonometriche precise (fig. 6):

$$\varphi = \frac{L : 2}{111} = 9{,}5^\circ \qquad R = 6364 \text{ km}$$

si pone $\quad h = 300$ km

$$tg\,\alpha = \frac{R \operatorname{sen}\varphi}{R + h - R\cos\varphi} = \frac{\operatorname{sen}\varphi}{2\operatorname{sen}^2\frac{\varphi}{2} + \frac{h}{R}} = \frac{0{,}165}{0{,}0137 + 0{,}0473} = 2{,}7$$

$$\frac{f}{f_c} = \frac{1}{\cos\alpha} = \sqrt{tg^2\alpha + 1} = 2{,}9$$

Come frequenza critica minima necessaria, dello strato F_2, si ottiene:

$$f_c = \frac{68}{2{,}9} = 24 \text{ MHz}$$

un valore probabile su latitudine 40 - 50° N in un mese di giugno d'un anno di massima attività solare e meno probabile per l'anno scorso. Comunque, l'ultimo calcolo ci autorizza a credere nella possibilità dei collegamenti TV superiori a 2100 km.

Per esempio, la portata massima realizzabile tramite lo strato F_2 alla quota di 300 km come risulta dalla fig. 5 sarebbe 3800 km. A ciò corrisponde un rapporto $f_m : f_c = 3{,}4$. Per $f = 68$ MHz basterebbe quindi una $f_c = 20$ MHz. La comunicazione però potrebbe essere disturbata, tra l'altro, da uno strato E_s interposto alla quota di 90 km e caratterizzato da $f_c = 10$ MHz, capace di provocare il taglio delle frequenze basse della banda 60 ÷ 68 MHz (suono senza portante video). Lo stesso succederebbe se $h = 130$ km e $f_c = 12$ MHz (fig. 4 e 5).

In Italia, dopo le esperienze di Alberto Pierini da Ancona ([9]) e dopo l'inizio ufficiale della TV italiana, non si è sentito parlare di ricezioni dei programmi TV stranieri. L'altissima tassa che colpisce gli utenti dei televisori sembra congelare l'entusiasmo dei videoamatori, almeno per rivelare i loro successi in questo campo. Comunque, dagli esempi raccolti risulta che oltre i 68 MHz, non c'è da aspettarsi molto. Ma basterebbe anche quel poco. Le distanze da superare sarebbero, misurate da Firenze: Mosca e Leningrado 2400 km (49 ÷ 57 MHz); Oslo, Stoccolma, Kiev 1800 km (Kiev 59 ÷ 67 MHz); Londra 1150 km (dalle più basse frequenze); Aia 900 km; Parigi e Bruxelles 850 km; Praga 750 km. Le direzioni sono molto disparate, quindi la ricezione dei programmi con antenna ad alta direttività, sarebbe scomoda. Fra le frequenze sono quelle più basse che offrono maggiori probabilità di ricezione, fra le distanze, sembra che lo siano quelle vicine alla portata massima perchè allora l'angolo d'incidenza risulta grande e basterebbero più modesti valori di f_c. Oltre a quello, esiste un altro fenomeno che favorisce le portate massime: è l'azione convergente delle superficie conducenti sferiche, su onde elettromagnetiche che esse riflettono. Nel caso ideale che lo strato jonizzato sia, nella sua parte intermedia tra il trasmettitore ed il ricevitore, una sfera concentrica alla Terra, esso ha la proprietà di far convergere i raggi provenienti da un punto sull'orizzonte, esattamente nel punto opposto (fig. 7); a portate minori, fino a 3/4 della massima, i raggi in arrivo sono sempre ancora convergenti. Ci ripromettiamo di tornare sull'argomento in un'altra occasione.

*

(5) Come si spiega la ricezione delle emissioni TV da molto lontano (consulenza tecnica), *Radio* (Mosca) settembre 1955, p. 62.

(6) G. M.: Il pericolo dei meteoriti per il satellite e le navi spaziali, *Sapere* (Milano) dicembre 1955, p. 523.

(7) G. T.: Scelta delle ore e delle frequenze di traffico (rassegna della stampa), *l'antenna* (Milano) settembre 1947, p. 231.

(8) L. Gulli: Sulla propagazione delle UHF e VHF, *l'antenna*, (Milano) novembre 1952, p. 305.

(9) A. Pierini I1AOJ: Ricezioni a grande distanza, *Radio*, (Torino) luglio 1950, p. 49.

(10) R. Ruggieri: La ionosfera e le sue recenti indagini, *Elettronica*, (Torino) giugno 1949, p. 101.

(11) P. Soati: Propagazione delle onde elettromagnetiche, *l'antenna*, (Milano) agosto 1949, p. 315.

(12) A. Sciacchitano: Sulla girointerazione delle radioonde nella ionosfera, *Elettronica*, (Torino) dicembre 1952, p. 296.

Considerazioni Estemporanee sulla Nostra TV

(segue da pag. 145)

considerazioni non rappresentano una utopia o qualcosa di irrealizzabile nel nostro Paese, ma esistono invece solide e ponderate premesse che ne prevedono una sicura e vantaggiosa realizzazione.

Dell'altro importante fattore di sviluppo della TV, quello dell'estensione delle aree servite, si sono avute recentemente delle evidenti dimostrazioni nella zona di Napoli e nelle varie zone ove sono entrati in funzione dei ripetitori RAI.

Con l'estendersi della rete dei trasmettitori TV, sia principali che secondari, lo sviluppo della TV in Italia dovrebbe assumere proporzioni più che soddisfacenti, se l'interesse dei programmi si accrescerà o per lo meno non regredirà nei rispetti delle attuali posizioni.

Si prospetta quindi un periodo di non breve durata, di intensa attività per l'industria e il commercio Radio-TV.

Oggi tutte le fabbriche lavorano in pieno ed i laboratori sono tesi nella ricerca di novità e perfezionamenti da introdurre nei televisori.

Qualche primizia si potrà avere anche alla Fiera di Milano; ma le creazioni più importanti della nuova produzione 1956-57 si avranno solamente alla Mostra Nazionale della Radio del prossimo settembre.

Comunque non si devono attendere grandi novità né perfezionamenti rivoluzionari dell'attuale tecnica.

Ormai il televisore si è quasi stabilizzato su un certo numero di formule « standard », collaudate al vaglio di una pluriennale esperienza.

L'unica recente novità, se novità si può chiamare, è rappresentata dalla richiesta intensa da parte delle sale cinematografiche, di televisori a proiezione, utlizzanti lo stesso schermo del cinema. Il problema non è nuovo: ma sinora questo particolare tipo di televisore non è stato preso in seria considerazione da parte dei cinematografi. Oggi col morboso successo di pubblico del telequiz « Lascia o raddoppia », le sale cinematografiche si sono difese utilizzando la stessa arma offensiva, installando cioè nel loro locale un televisore a proiezione su grande schermo. Tale determinazione si è rivelata in generale molto saggia, poichè vi è stato un netto e sensibile aumento di pubblico in sala. E questo è un altro non trascurabile indizio della popolarità che va prendendo la TV in Italia.

A. BANFI

Circuiti Stampati e Nuove Tecnologie Elettroniche

Il campo principale di applicazione dei circuiti stampati rimane pur sempre la produzione industriale di grande serie.

dott. ing. Gustavo Kuhn

(parte seconda ed ultima)

5. - ADESSO UN PO' DI SPAZIO PER LO SPERIMENTATORE.

Tutto quanto è stato finora esposto (*) serve certamente a mostrare quali sono le possibilità industriali dei circuiti stampati ed a chiarire le idee sui diversi procedimenti tecnologici.

E si può affermare con sicurezza che il principale campo di applicazione dei circuiti stampati è nella grande produzione di serie.

Pertanto anche nelle realizzazioni in unico modello di determinate apparecchiature può essere conveniente ricorrere a circuiti se non proprio stampati almeno verniciati.

Ciò risulta interessante quando esistano requisiti di compattezza e di robustezza più severi del normale.

Così prenderemo ora in esame alcune ricette ed alcuni procedimenti di laboratorio, che sono già effettivamente impiegati, per indirizzare il radiotecnico sulla via della costruzione di questi nuovi circuiti.

5.1. - Materie prime e procedimenti pratici.

Benchè, come si è visto, il supporto più comunemente usato nei processi industriali sia il laminato di carta e resine fenoliche, con spessore di circa 1,5 mm, si è data la preferenza in alcune di queste realizzazioni pratiche al polistirolo ovvero al poliacrilato di metile (plexiglas), in lastre dello spessore di 3 ÷ 4 mm. Ciò in considerazione sia della loro facile lavorabilità che della trasparenza, qualità quest'ultima adatta in lavori sperimentali.

La Tabella 1 riporta la composizione dei preparati da usare per i collegamenti e per realizzare i condensatori e le resistenze. Si tratta di prodotti già da tempo in commercio nella Germania occidentale, che presto si troveranno anche presso di noi. La tabella riporta comunque anche l'indicazione del fabbricante ed il nome commerciale del prodotto.

Come si vede vengono usati grafite ed argento colloidali, in un mezzo disperdente che va diluito fino a rendere possibile l'uso del pennello o del tiralinee. Quando il mezzo disperdente è evaporato o indurito, si hanno degli strati conduttori dello spessore compreso fra 0,01 e 0,1 mm.

(*) *l'antenna*, marzo 1956, XXVIII, 3, pag. 106.

Progettando e realizzando un resistore verniciato non c'è da attendersi una ristretta tolleranza, specialmente a causa della variazione di resistenza durante il trattamento susseguente. Valori del 25 ÷ 30 % della tolleranza sono già un buon risultato. Nel montaggio di amplificatori ciò non ha grande importanza; meno bene vanno le cose se i resistori sono inseriti in reti R-C di oscillatori.

Vedremo però in seguito i sistemi che si possono usare per portare tali elementi in tolleranza.

Una precisione molto maggiore si ottiene ritagliando i resistori da fogli di carta grafitata. Questa possiede anche una elevata capacità dissipativa, circa 1 W/cm².

Come collante si userà di preferenza quello in grado di sciogliere superficialmente il materiale isolante di base, in modo da incorporare ad esso il resistore.

La realizzazione di condensatori stampati a due sole armature è pure possibile fino a valori di circa 1.000 pF.

Le due armature si fanno con vernice di argento. Per dielettrico si può usare un sottile foglietto di resina vinilica, come quello dei nastri adesivi, applicando in seguito una conveniente pressione. Non sono consigliabili come dielettrico le soluzioni delle varie lacche isolanti, in quanto il diluente potrebbe attaccare lo straterello di argento.

Esistono però delle colle neutre che possono essere impiegate, come la Araldit (prodotta dalla *Ciba A. G.*, di Basilea) e la Hostacoll (*Farbwerke Hoechst*). Esse sono resine polimerizzanti, che non hanno azione sulle connessioni e sulle armature verniciate. Condensatori così realizzati possiedono in genere un angolo di perdita di tg δ 5 ÷ 15·10⁻³, alla frequenza di 1 MHz, ed una elevata rigidità dielettrica. Nel caso di una scarica, normalmente lo straterello di argento brucia lasciando un vuoto di forma anulare, ed evitando il corto circuito.

Altro problema è la costruzione di induttori. Con questo sistema si possono praticamente raggiungere valori di circa 1 μH.

Per valori induttivi più alti conviene ricorrere agli avvolgimenti classici. Questa limitazione ha sollevato nuovo interesse nelle reti selettive R-C, per consentire l'applicazione dei circuiti stampati anche nel caso degli amplificatori a media frequenza e dei radioricevitori completi.

Stampare proprio tutto non è comunque possibile: rimangono sempre gli zoccoli delle valvole, i condensatori variabili, i potenziometri, i condensatori elettrolitici e altra minuteria.

Esaminiamo il collegamento delle valvole. La soluzione più semplice consiste nel montare con due ribattini uno zoccolo normale sul pannello di base, ed effettuare i collegamenti alle linguette piegate aderenti al pannello, mediante pasta di argento.

Se il pannello è di plexiglas da 4 mm, è possibile effettuare direttamente in esso la foratura in corrispondenza dei piedini della valvola. Con il conduttore verniciato si arriva fino al foro, che si circonda completamente con uno strato ingrossato di metallo. Il contatto, in uno zoccolo così realizzato, è risultato buono anche dopo parecchie inserzioni della valvola.

Il fissaggio di altri elementi, come ad esempio condensatori, avviene facilmente riscaldando i terminali ed annegandoli entro il plexiglas. Le connessioni sono effettuate senza saldatura, mediante la pasta di argento.

5.2. - Esempi di applicazioni.

I circuiti che sono stati realizzati in laboratorio comprendono degli oscillatori e degli amplificatori selettivi, il cui uso è principalmente interessante nei complessi elettronici impiegati negli automatismi, nei telecomandi e nelle macchine calcolatrici. Nel campo delle comunicazioni è stato realizzato un montaggio supereterodina privo di induttanze, che fa uso unicamente di reti a resistenze e capacità.

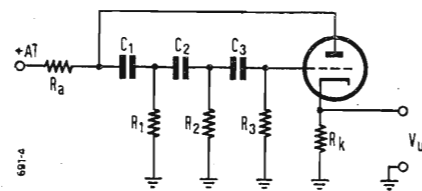



Fig. 1 - Oscillatore a resistenze-capacità.

Cominciamo ad esaminare un oscillatore R-C. Il quadripolo di reazione è costituito da una rete a resistenze e capacità a tre sezioni. Per una sola frequenza la rotazione di fase introdotta dal quadripolo è di 180°, e questa è la frequenza di lavoro dell'oscillatore. Data l'attenuazione del quadripolo, è necessario un determinato guadagno minimo dello stadio per lo stabilirsi di un regime permanente di oscillazioni. Riducendo il guadagno dello stadio, per esempio riducendo la tensione anodica, il circuito può diventare un amplificatore selettivo.

Lo schema di principio è riportato in figura 1. Il campo di frequenza è compreso fra 500 kHz e 5 MHz. È stato impiegato un tubo del tipo ECC 81. Il secondo triodo può essere usato come stadio di disaccoppiamento ad inseguitore catodico.

Le resistenze sono fatte col Grapharol, i condensatori con Auromal per le armature e Hostacoll per il dielettrico. Il pannello di base è costituito da plexiglas. Tutto il montaggio è verniciato in ultimo con una lacca protettiva.

I terminali per le connessioni esterne sono costituiti da corti tratti di grosso filo di rame annegati nel plexiglas. L'unità può venire inserita o saldata nella relativa apparecchiatura.

La stabilità si è dimostrata particolarmente buona. Fattori meccanici e climatici non influenzano la frequenza.

Il coefficiente di temperatura dei resistori è risultato + 0,005 e l'angolo di perdita dei condensatori tan δ = = 12.10⁻³ a 1 MHz.

Quando si richiede di poter variare la frequenza generata, questo circuito non è più raccomandabile perchè troppi sono gli elementi il cui valore andrebbe cambiato.

Conviene perciò ricorrere ad un accoppiamento a ponte. Esso presenta anche il vantaggio di risentire poco delle variazioni di guadagno dei tubi e di lavorare ancora bene a frequenze superiori a 10 MHz. La figura 2 mostra lo schema elettrico.

È sufficiente fare R_3 regolabile per ottenere una variazione del valore della frequenza generata.

Con opportuno dimensionamento di R_{a1} R_{a2} R_{k1} R_{k2} è possibile l'accoppiamento diretto riportato sullo schema. In tal modo si risparmiano alcuni elementi di accoppiamento.

TABELLA I

DENOMINAZIONE E FABBRICANTE	COMPOSIZIONE	MODO DI IMPIEGO	TRATTAMENTO SUSSEGUENTE	RESISTENZA SPECIFICA (Ω cm) con tratt.	senza tratt.	COEFFICIENTE DI TEMPERATURA	MAT. BASE	USO
Grapharol Dr. Dürrwächter, Pforzheim.	Grafite colloidale in gommalacca. Diluenti: alcool, etere.	a pennello, a spruzzo, a stampa.	Riscaldamento a 70 °C per 3 ore	$2,5 \cdot 10^5$	$1,2 \cdot 10^5$	+ 0,001	Qualsiasi	Resistori oltre 1 kΩ
Laminati resistivi B A S F, Ludwigshafen.	Fogli di cloruro di polivinile con grafite incorporata.	ritagliare ed incollare.	—	$2,5 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^3$	+ 0,008	Qualsiasi	Resistori fino 10 kΩ
Carta grafitata Felten & Guilleaume, Carlswerk, Köln.	Fogli di carta con grafite colloidale	ritagliare ed incollare.	Rivestire con gommalacca	$2,5 \cdot 10^5$	$2,5 \cdot 10^5$	— 0,005	Qualsiasi	Resistori oltre 1 kΩ
Argonor tipo O, A e P Dr. Dürrwächter, Pforzheim.	Argento colloidale in gommalacca. Diluenti: alcool, etere.	a pennello, a spruzzo, a stampa.	Arrostimento a 500 - 700 °C per 10 minuti	— —	0,05 0,02	+ 0,004	Vetro, ceramica	Armature di condensatori e conduttori. Può essere irrobustito galvanicamente
Auromal tipo 1 e 35 Dr. Dürrwächter, Pforzheim.	Argento colloidale in alcool altopolimeri.	a pennello, a spruzzo, a stampa.	Asciugare in forno a 150 °C o con raggi infrarossi	0,10	0,05	+ 0,004	Qualsiasi resistente al calore	Resistori di basso valore. Armature di condensatori e conduttori
Heliochrom tipo A, M2, 5, M5 Dr. Dürrwächter, Pforzheim.	Argento colloidale in gommalacca. Diluenti: alcool, etere.	a pennello, a spruzzo, a stampa.	Asciugare in forno a 300 °C	12,0	0,3	+ 0,0002	Qualsiasi resistente al calore	Resistori di basso valore. Armature di condensatori e conduttori
Helisol Dr. Dürrwächter, Pforzheim.	Argento colloidale in alcool altopolimeri a consistenza pastosa.	a pennello, a spatola.	—	0,03	0,03	+ 0,004	Qualsiasi	Collegamenti. Contatti in sostituzione delle saldature.

Anche qui si è usato Grapharol ed Auromal, ed il supporto di base è costituito da cartone bachelizzato.

Fig. 2 - Oscillatore a ponte.

Riprendendo l'oscillatore con quadripolo R-C reattivo di figura 1, noi sappiamo che avremo un funzionamento più stabile ed una ampiezza di uscita maggiore, quanto maggiore è il numero delle sezioni a resistenza e capacità impiegate per avere la necessaria rotazione di fase di 180°.

L'ideale sarebbe avere un numero infinito di sezioni, cioè una linea a resistenza-capacità a costanti distribuite. Ora ciò porta a complicazioni costruttive ed a un maggior costo con i componenti classici. Ma nel campo dei circuiti stampati non esiste invece alcuna difficoltà a preparare una vera linea omogenea di ridottissime dimensioni. Basta realizzare un resistore verniciato, rivestito di dielettrico, e su di questo depositare uno strato di vernice conduttrice a base di argento. Si ottiene così una linea puramente resistiva, con conveniente capacità distribuita.

Si può per esempio su una piastrina sottile di resina vinilica verniciare su una faccia un resistore a serpentina col Grapharol o ritagliarlo in tale forma dalla carta grafitata, e verniciare l'altra faccia con Auromal o Argonor.

I modelli sperimentali sono stati realizzati con valori resistivi compresi fra 3 e 200 kΩ, e capacitivi fra 30 e 300 pF.

La semplicità di un oscillatore a resistenza-capacità che sfrutta una di queste linee omogenee appare dalla figura 3.

La figura 4 illustra un ricevitore supereterodina per le onde medie, sintonizzabile fra 500 e 1.500 kHz, e privo di qualsiasi induttore.

Tenendo presente la ridotta sezione dei conduttori verniciati, è consigliabile l'accensione in serie dei cinque tubi.

Nonostante fosse possibile realizzare l'oscillatore sfruttando le prime due griglie del tubo mescolatore, si è preferito l'impiego di una ECC 81 oscillatrice separata, per evitare alcuni inconvenienti costruttivi. Con ciò si disaccoppia anche l'oscillatore da ogni influenza dell'antenna.

Lo stadio a frequenza intermedia è un amplificatore selettivo impiegante una linea omogenea a resistenza-capacità come elemento di reazione. La resistenza variabile da 3 kohm regola la selettività, ovvero la larghezza della banda passante.

È bene che la tensione anodica di questo stadio sia stabilizzata a mezzo di un tubo regolatore, per poter sfruttare senza pericolo di instabilità la massima reazione e quindi il massimo guadagno. Il montaggio sperimentale è stato effettuato su di un telaio in plexiglas, precedentemente forato e sagomato a caldo.

I resistori sono costituiti in parte con Grapharol ed in parte ritagliati dalla carta grafitata. Tutti sono protetti da una vernice isolante a base di gommalacca.

I condensatori fino a 1.000 pF sono dipinti, come è già stato precedentemente descritto. Quelli di valore più elevato, come pure i potenziometri e la resistenza in serie ai filamenti sono invece di tipo normale e montati convenientemente in circuito. In tutto l'apparato non esiste nessuna saldatura. I componenti non stampati sono generalmente fissati al telaio per annegamento in esso dei terminali.

La taratura del ricevitore si riduce alla messa in passo della parte a frequenza intermedia e del ponte R-C dell'oscillatore. I resistori si possono portare al loro esatto valore sia con l'apporto su di essi di tracce di vernice d'argento, se si tratta di abbassarne il valore, sia raschiando leggermente la grafite, se occorre invece aumentarne il valore.

Fig. 3 - Oscillatore a linea omogenea resistenza-capacità.

La sensibilità del ricevitore, per una uscita di 50 mW, è compresa fra 100 μV e 1 mV, a seconda del grado di reazione sullo stadio a frequenza intermedia.

La selettività media è ± 9 kHz per una riduzione della risposta ad 1 : 10.

Fissando la frequenza intermedia a 470 kHz, con la rotazione completa del potenziometro da 10 kΩ è ricevuto tutto il campo delle onde medie da 500 a 1.500 kHz.

La stabilità è ottima dopo circa due minuti dall'accensione, e non risente

(il testo segue a pag. 179)

Fig. 4 - Radioricevitore supereterodina per la banda 500 ÷ 1.500 kHz, privo di induttori.

nel mondo della TV

La radio televisione Italiana alla Fiera di Milano

La Radiotelevisione Italiana sarà presente, anche quest'anno, alla Fiera di Milano nella duplice veste di Ente produttore di spettacoli e di Azienda industriale.

A parte le trasmissioni «d'obbligo» sulla vita della Fiera (dalla cerimonia inaugurale, alla presenza del Presidente della Repubblica e delle massime autorità dello Stato, che avrà luogo giovedì 12 aprile, alle cerimonie per le giornate dedicate ai Paesi stranieri, alla documentazione della vasta rassegna merceologica) una serie di trasmissioni spettacolari sono state predisposte per l'occasione. Si tratta di trasmissioni radiofoniche e televisive di varietà, che saranno irradiate dal recinto della città fieristica, precisamente dal Teatro della Fiera, conosciutissimo ormai dal pubblico della TV per le trasmissioni settimanali di «Lascia o raddoppia» e di «Music Hall». Per tutta la durata della Fiera, ogni giorno alle ore 11 sarà trasmesso un film per la sola zona di Milano.

La partecipazione della RAI alla rassegna fieristica è data da una esposizione realizzata nell'area del Teatro della Fiera. Con foto, testi, didascalie, disegni pittorici, grafici vi è illustrata l'attività della RAI nel campo della radioaudizione, della televisione, della tecnica e dell'attività editoriale. Da un'antenna che si innalza per ben 35 metri si diparte una colonna di pannelli di forma esagonale stretta, in quattro formati (rispettivamente di tre metri, di due metri, di un metro e venti e di sessanta centimetri) che penetrano nell'interno dello «stand» creandone, da un canto le suddivisioni architettoniche, dall'altro adempiendo alla loro funzione illustrativa e decorativa insieme.

La mostra è stata realizzata al di sopra del piano terreno dell'ingresso del teatro, grazie ad una soletta in cemento armato, leggermente rialzata dal piano stradale. Vi si accede da due rampe laterali e, attraverso altre due rampe di scale interne, è in collegamento con il vestibolo del Teatro. La colonna di pannelli è illuminata da riflettori collocati ad ogni giunto. *(r.tv.)*

Opinioni e reazioni su un esperimento di televisione scolastica

Come già è stato reso noto, la RAI ha effettuato tra il 28 aprile e il 16 giugno u.s. un ciclo di 13 trasmissioni televisive sperimentali dedicate alle scuole medie, su diversi argomenti: storici, letterari, di storia dell'arte, matematica, fisica, biologia, chimica, geografia ecc.

L'Istituto Doxa specializzato nel campo delle inchieste di opinione, fu incaricato di sentire, in merito a questi programmi, il polso degli alunni che ne erano i naturali destinatari, e quindi l'opinione dei rispettivi familiari, insegnanti e presidi.

L'indagine numero uno (presso alunni e familiari) fu condotta prendendo come base 16 scolaresche dotate in aula di un televisore e alcune centinaia di famiglie adeguatamente scelte.

Millequattrocentonovantasette ragazzi e millecentottantadue familiari vennero così interpellati. I risultati, già precedentemente comunicati, sono stati in larga maggioranza favorevoli, nel senso che i ragazzi han trovato la maggior parte delle trasmissioni accessibili, di giusta durata, interessanti ecc. Parallele alle risposte dei ragazzi sono state, sostanzialmente, quelle dei familiari. L'iniziativa si è rivelata particolarmente stimolante dell'interesse e dell'attenzione dei giovani e pertanto, anche per quest'aspetto, positiva.

Separatamente, l'Istituto Doxa ha interrogato 303 insegnanti e 73 presidi di scuola media degli stessi comuni nei quali era effettuata l'indagine precedente. Lo sciopero degli insegnanti e il periodo degli scrutini caduto nel mezzo dell'inchiesta non han permesso di attingere una base più ampia.

È così risultato che il 90 % fra presidi ed insegnanti ritiene che le trasmissioni televisive siano uno strumento didattico efficace e un valido sussidio per l'insegnamento. Il 10 % sfavorevole si è dichiarato tale non per principio ma solo in relazione al modo pratico in cui erano state realizzate le trasmissioni in esame. In proposito, la maggioranza dei presidi ha ritenuto che la TV non abbia pienamente sfruttato, in questi primi esperimenti, la possibilità di costituire un sussidio all'insegnamento, mentre solo il 50 % dei professori ha condiviso lo stesso parere. Tecnicamente invece le trasmissioni sono state ritenute per l'80 % un esperimento riuscito; al 75 % è stata riconosciuta dagli intervistati la loro perspicuità e chiarezza.

Mentre all'incirca una metà dei docenti intervistati ha ritenuto che le trasmissioni televisive per la scuola possono essere efficaci per tutte le materie, l'altra metà le ha ritenute particolarmente efficaci per le materie scientifiche e tecniche, per la storia e la geografia.

Circa l'orario di trasmissione, pur ammettendo l'utilità di farlo coincidere con i periodi di lezione in classe, gli intervistati si son dichiarati perplessi sugli effetti della loro interferenza con le lezioni normali.

* * *

Riferite le risposte delle due prime fonti, rimane da far cenno alle reazioni riscontrate presso le è classi medie-superiori e le 7 classi medie-inferiori interpellate.

Gli alunni di ciascuna classe prescelta hanno assistito alle trasmissioni o presso le Sedi della Radio-TV o presso altri locali idonei provvisti di televisore. Alla fine di ciascuna trasmissione è stata organizzata una discussione con gli studenti onde consentire all'insegnante responsabile del gruppo di ricavare le necessarie valutazioni sul comportamento e sulle reazioni del gruppo stesso alla singola trasmissione. Il professore responsabile ha quindi provveduto a stendere una relazione comprendente: a) valutazioni della trasmissione dal punto di vista didattico; b) osservazioni circa l'effetto della trasmissione sul gruppo; c) note sullo sviluppo della discussione seguitane.

Le relazioni in genere hanno osservato che la televisione potrà avere una indubbia efficacia didattica ogni qualvolta tratterà argomenti, che per ragioni finanziarie, per la impossibilità di condurre le scolaresche in dati luoghi, per mancanza delle attrezzature occorrenti, non possono essere illustrati in classe.

Esse sono state inoltre pressochè concordi nel ritenere che fra le trasmissioni del ciclo sperimentale sono state efficaci didatticamente quelle nelle quali gli allievi hanno potuto seguire l'argomento trattato, o perchè non esulava da quelli studiati o perchè era sufficiente, per comprenderlo, la preparazione conseguita in scuola; nel primo caso però hanno ritenuto efficace la trasmissione televisiva quando gli argomenti sono stati trattati in forma complementare rispetto all'insegnamento scolastico.

I rapporti hanno inoltre riferito che in genere l'attenzione dell'uditorio è stata buona; tuttavia hanno fatto rilevare che essa è stata minore ogni qualvolta l'uditorio non ha potuto seguire la trasmissione perchè la preparazione specifica di cultura generale non glielo consentiva o, viceversa, la trattazione era troppo semplice in relazione alla preparazione conseguita in scuola. Gli stessi fatti hanno anche influito sullo sviluppo della discussione; poichè questa si è sviluppata quando l'uditorio ha ritenuto necessario chiedere dei chiarimenti, essendo l'argomento trattato in parte nuovo, ma tale da essere facilmente seguito, e non si è sviluppata ogni qualvolta gli allievi hanno giudicato l'esposizione o troppo facile oppure quasi una ripetizione di quanto già appreso a scuola o, viceversa, eccessivamente difficile per la loro preparazione.

Dai pregi e difetti elencati dai docenti per le varie trasmissioni alle quali hanno assistito con le loro classi, si può sommariamente dedurre che hanno destato maggiore interesse nei giovani tutti i brani delle trasmissioni impostati su una struttura non cattedratica, con documentazioni originali o vive; in questi casi, all'interesse si è aggiunto il gusto per una soddisfazione visiva; viceversa i ragazzi hanno gradito poco la visione del conferenziere, specie se protratta a lungo.

È stato inoltre riscontrato dai docenti che l'interesse dei ragazzi è andato aumentando via via che il ciclo di trasmissioni si svolgeva. *(r.tv.)*

Istituita la TV in Olanda

È entrata in vigore recentemente in Olanda la legge per l'esercizio della Televisione nel paese. Tra l'altro, il decreto prevede che dovrà essere riservato il 5 % del totale tempo di trasmission per i programmi religiosi. Occorre, in proposito, notare che tre dei cinque organismi radiotelevisivi olandesi fanno capo ad Associazioni di carattere religioso. *(r.tv.)*

Inchiesta sul teleascolto in Francia

La RTF ha compiuto un'indagine telefonica per conoscere alcune preferenze dei suoi telespettatori i quali sono stati denominati ufficialemnte «auduvus». Il 10 % degli intervistati ha rifiutato di rispondere, ma successivamente questa percentuale è diminuita all'8 %. Dall'indagine si è potuto accertare che il gusto dei telespettatori non può davvero dirsi ancora formato.

Infatti, il 60 % di coloro che hanno risposto alla domanda ha dichiarato di aprire il televisore tutti i giorni senza curarsi di sapere ciò che verrà trasmesso. La quasi totalità dei telespettatori ha chiesto degli spettacoli allegri, siano films, lavori teatrali, riviste, ecc. Tra le trasmissioni più seguite v'è da registrare le «Lectures pour tous»: difatti il 47 % dei telespettatori intervistati ha dichiarato di scegliere i libri da leggere in base ai consigli dati in questa rubrica. Passando al settore attualità, il 73 % ha trovato eccellente la telecronaca di una rivista alla Scuola Superiore delle Belle Arti. «Il che — scrive il critico Yves Grosrichard — non significa che il 73 % degli «auduvus» intenda divenire architetto. *(r.tv.)*

Teleabbonati svizzeri

Al 1° gennaio 1956 la TV elvetica contava 10.507 abbonati, con un aumento di 621 unità nel mese di dicembre. *(r.tv.)*

Interessante iniziativa di una stazione di New York

Uno dei trasmettitori TV di New York ha preso l'iniziativa di programmare ininterrottamente, o per tre volte consecutive, lo stesso film dalle 10 del mattino alle 4 del pomeriggio, seguendo la tecnica dei cinematografi. *(r.tv.)*

Scambi TV tra Austria e Germania

Nella sede della Hessische Rundfunk si sono riuniti rappresentanti della TV austriaca e di quella tedesca per uno scambio di vedute inteso a intensificare i rapporti tra le due TV sopra. tutto per quanto riguarda la messa in onda di programmi di attualità. *(r.tv.)*

Preferenze dei telespettatori canadesi

«Radiomonde» rileva che buona parte dei telericevitori installati presso famiglie canadesi di lingua francese sono costantemente sintonizzati sulle trasmissioni di lingua inglese.

Ciò è dovuto al fatto che i programmidi lingua inglese sono più popolari *(r.tv.)*

Nuova Antenna televisiva leggera

Tra gli sviluppi che hanno portato all'espansione dei servizi televisivi in Gran Bretagna, servizi attualmente captati dal 92 per cento della popolazione e più estesi di quelli di qualsiasi altro paese, sono da annoverare le antenne di nuovo tipo che dominano le principali stazioni televisive della BBC. Ora i costruttori di queste antenne hanno reso noto che nei loro stabilimenti è stato creato un nuovo tipo di antenna che, essi affermano, é economica, leggera, facilmente trasportabile, di facile manutenzione e di facile montaggio.

Questa nuova antenna, denominata «Unit Radio Mast», viene ora prodotta in serie da una ditta dell'Hereford. Composta da elementi lunghi tre metri, essa può raggiungere l'altezza di 45,70 m. Tiranti sono piazzati alla distanza di 6 o 9 metri uno dall'altro e lastre per il fissaggio dei tiranti sono piazzate ad ogni estremità superiore di ciascun elemento. L'intera costruzione è a sezione triangolare, con lati di 30,40 cm. Poichè l'antenna è costruita con tubi di acciaio, il peso è di circa dieci chilogrammi per metro di altezza. Su un lato della sezione trian-

golare si trovano i poggiapiedi per l'ascesa. Gli elementi triangolari sono composti da tubi di acciaio disposti agli angoli e di sbarre di acciaio per l'irrigidimento dell'insieme. Gli elementi vengono saldati in un congegno rotante. Dopo la costruzione ogni elemento viene sottoposto a galvanizzazione a caldo e i tubi vengono trattati sia all'interno che all'esterno per impedire la corrosione. Durante il montaggio le varie parti vengono unite con due bulloni a dado da 12 mm piazzati agli angoli degli elementi. Tutti i bulloni e gli altri accessori sono sottoposti a galvanizzazione.

La nuova antenna può essere montata senza difficoltà, unendo elemento ad elemento in posizione verticale con l'ausilio di apposita asta in lega metallica leggera. Queste aste e gli accessori necessari per il montaggio vengono fornite a richiesta. Costruite per resistere ad un peso morto di 453 chilogrammi, le antenne possono resistere a venti da 160 km orari.

Prima di iniziare la costruzione in serie, a tecnici di due compagnie specializzate nella progettazione e costruzione di complessi ed installazioni per l'industria radiotecnica hanno sottoposto il prototipo a rigorose prove.

(n. b.)

Stazione TV navigante nel Sud Africa

Secondo quanto informa il madrileno « Cine-Radio-Television », quattro grandi porti dell'Unione Africana potranno usufruire di trasmissioni televisive commerciali da un trasmettitore installato su una nave. Questa stazione navigante sarà situata a 5 km dalla costa; servirà Durban, Città del Capo, Porto Elizabeth e East London. In tal modo le spese di esercizio saranno notevolmente ridotte e superate anche le difficoltà tecniche poichè le trasmissioni provenienti dal mare non saranno ostacolate da montagne o altro.

(r.tv.)

Prossimo inizio dei lavori per la stazione TV di Bombay

Il Ministero indiano delle Informazioni e della Radio, Keshar, ha annunciato che avranno prossimamente inizio i lavori per la stazione televisiva di Bombay.

(r.tv.)

La storia del circo in televisione

È in corso di realizzazione un programma che si propone di fare la storia di uno dei più suggestivi spettacoli, il circo, egualmente caro al pubblico intellettuale ed esigente come alle masse popolari, che tuttora lo frequentano in città e in provincia, in Italia e all'estero. Il clima del circo ha ispirato opere letterarie e cinematografiche di grande valore, ed ancor oggi sollecita l'animo di poeti e artisti. Si è pensato perciò di rievocarne in Televisione le vicende, valendosi del ricchissimo materiale storico e documentaristico esistente, ed anche di riprese filmate appositamente effettuate presso qualcuno dei grandi e piccoli circhi ancora attivi in Italia.

Massimo Alberini, che ha curato la raccolta di questo vastissimo materiale, suddividerà le varie trasmissioni prendendo lo spunto dai diversi aspetti della vita del circo. Sarà dapprima trattata la storia delle origini del circo, poi saranno rievocati i fondatori delle grandi « dinastie » (Barnum, Ciniselli, Franconi, Renz, Hagenberck, Buffalo Bill) e dei circhi più famosi; quindi l'inchiesta si sposterà sui « clowns », partendo da quelli del '700 e '800 fino alla « coppia » attuale, sui domatori, dall'antichità ad oggi, ed infine sugli acrobati e giocolieri.

(r tv.)

Nuovo ciclo dedicato a grandi scrittori stranieri dell'ottocento

Conclusa la serie « Via dei poeti », dedicata a scrittori dell'Ottocento Italiano, sarà prossimamente iniziata in TV la produzione di otto documentari cinematografici nei quali saranno presentati alcuni grandi scrittori stranieri dell'Ottocento, nelle cui opere fu immortalato il ricordo dei loro viaggi in Italia. Le singole trasmissioni saranno successivamente dedicate a Byron, Goethe, Sheily, Châteaubriand, Hawthorne, George Sand, De Musset e Wagner.

(r.tv.)

La TV in funzione di vigile del fuoco

Negli USA e nel Canadà sono state impiantate delle telecamere situate su alte costruzioni allo scopo di consentire il controllo a distanza e l'accertamento di eventuali principii di incendio in vaste zone boschive che non potrebbero essere controllate minutamente. *(r.tv.)*

Dichiarazioni del direttore generale della CBC

J. A. Ouimet, Direttore Generale della CBC, ha dichiarato che entro quest'anno, in Canadà, due terzi dei proprietari di apparecchi radioriceventi entreranno in possesso anche di un televisore. I canadesi cominciano a rendersi conto che Radio e TV agiscono in due campi diversi: mentre la TV si occuperà sempre più dei programmi ricreativi e spettacolari, gli argomenti culturali di maggior impegno, saranno trattati in maniera più vantaggiosa nel campo radiofonico.

In tal modo è fissata tra i due mezzi espressivi una netta divisione di compiti, non concorrenti ma complementari. *(r.tv.)*

Nuovi televisori sovietici

Dalla rassegna della produzione industriale sovietica che ogni tanto, a cura di F. Tormasov appare sulle pagine della rivista sovietica « Raidio », si apprende (febbraio u.s., pag. 21) che al televisore « Bielorusj », di cui le principali caratteristiche abbiamo qui riportato in precedenza (novembre u.s., pag. 315), segue una nuova variante, molto ampliata, denominata « Bielorusj - 2 ». Dal modello precedente il nuovo apparecchio si distingue per l'aggiunta d'un giradischi a tre velocità, d'un sintonizzatore per onde L, M e C (6,0 ÷ 12,1 MHz) seguito da un amplificatore FI e da un rivelatore apposito a cristallo, agente sulla parte BF, presente nel televisore per la ricezione dell'accompagnamento suono dei programmi TV. Al televisore proprio, nei confronti con il modello precedente che contemplava la ricezione su un canale solo, sono state apportate due modifiche importanti:

1) un selettore per cinque canali TV e per radioaudizioni a MF nella banda 64,5 ÷ 79 MHz. L'introduzione di quest'ultimo particolare è stata possibile visto che non si fà uso del sistema intercarrier, la costituzione del nuovo televisore rimanendo classica;

2) uno stadio amplificatore RF cascode, invece di quello a pentodo. Si fa uso d'un doppio triodo a nove piedini, impiegato nello stesso apparecchio anche come oscillatore-mescolatore, al posto di un altro doppio triodo meno recente. Le caratteristiche di questo nuovo doppio triodo sono le seguenti:

accensione 6,3 V, 0,35 A; lavoro: $V_a = 150$; $V_g = -2$; $I_a = 8$; $\mu = 35$; $S = 5{,}6$ m A/V; per sezione.

Resistenza d'entrata: 8 kΩ per 50 MHz e 2 kΩ per 100 MHz (« Radio », maggio 55, pag. 47).

In seguito a queste modifiche la sensibilità è migliorata, passando da 1000 μV a 400 μV.

Gli altri particolari del ricevitore TV sono rimasti invariati, con lo stesso corredo di valvole, compreso il cinescopio circolare 12".

Dallo stesso fascicolo della rivista sovietica, « Radio » (febbraio u.s. pag. 3) risulta che anche un altro televisore e precisamente il mod. « Tempo » ha una nuova versione denominata « Tempo - 2 ». L'entità delle modifiche rispetto al modello originario, non è stata resa nota. Però, visto che si trattava prima d'un televisore senza selettore, con stadio RF a pentodo con canali separati FI video e suono e con nessuna valvola miniatura, si presume che esse sono state analoghe a quelle sopra descritte. Possiamo però riportare le principali caratteristiche del televisore « Tempo » che fino a poco fa costituiva il modello più progredito, sebbene non il maggiormente diffuso dei televisori sovietici. Secondo un articolo pubblicato nel gennaio 1955 (pag. 40) sempre sulla stessa « Radio », esse sono le seguenti. Sensibilità 1 mV. Blocco RF predisposto per uno dei cinque canali sovietici. Canali video e audio separati. Prelevamento della FI suono (27,75 MHz) dopo il mescolatore. Potenza suono 1 W. Due altoparlanti. La FI video (34,25 MHz) è amplificata in tre stadi. Amplificatore video a due stadi direttame nteaccoppiati. Risoluzione orizzontale non minore di 450 punti al centro della immagine; quella verticale 500. Numero delle valvole 21, comprese tre raddrizzatrici di potenza e tre doppi triodi di cui una metà inoperante; delle valvole 10 sono metalliche e 10 in vetro, tutte con zoccolo octal; la finale di riga è una 807; inoltre tre diodi a cristallo ed un cinescopio circolare di 40 cm (16"); Dimensioni del mobile: 57 × 52 × 47 cm. Peso 40 kg. Assorbimento 240 W. *(O.Cz.)*

La TV nei programmi di produzione dell'U.R.S.S.

Secondo quanto si dichiara in prima pagina del fascicolo di gennaio u.s. della rivista sovietica « Radio », nel programma stabilito dal Ministero dell'Industria Radiotecnica dell'URSS per il 1956 si prevede la produzione di nuovi televisori, radioricevitori, fonoriproduttori, tutti rispondenti ai moderni requisiti di alta qualità d'immagine e di riproduzione sonora. Un particolare riguardo verrà dedicato allo sviluppo dei televisori con cinescopi rettangolari, di diagonale 35, 43 e 53 cm, che verranno montati su telai unificati, con elementi pure unificati.

Confrontando questo programma con quello dell'anno scorso, di cui abbiamo riferito a suo tempo (maggio 1955, pag. 133 e giugno 1955, pag. 177 di questa Rivista), appare che sostanzialmente essi sono simili. Lo conferma sul fascicolo di dicembre u.s. della stessa rivista sovietica (p. 5), un eminente tecnico russo V. Siforov, nei seguenti termini:

« Siamo in particolare ritardo nello sviluppo dei nuovissimi modelli di televisori e perfino la produzione dei cinescopi rettangolari sempre non è ancora sistemata. Nel campo della televisione a colori si procede con una inaccettabile lentezza. Non si insiste sullo studio del sistema con la subportante, conducendo da un anno intero le prove col sistema sequenziale, di cui i difetti sono ben noti ». *(O.Cz.)*

Apparecchi radio e televisivi alla Fiera Industriale Germanica di Hannover

Per la prima volta l'industria germanica degli apparecchi radio-riceventi e televisivi parteciperà al gran completo della Fiera Industriale Germanica che avrà luogo ad Hannover dal 29 aprile all'8 maggio 1956, e sarà ospitata nei padiglioni 9 e 10, occupando anche tutto il padiglione 11 A della Fiera, offrendo così al visitatore una visione completa della vasta produzione di questo settore che ha conseguito così larghi successi in questi ultimi anni e che è in continuo e incessante progresso.

Il programma della presentazione è molto vasto e comprenderà oltre agli apparecchi radioriceventi per l'Europa, dotati di modulazione di frequenza ed atti alla ricezione di trasmissioni ad onde corte, medie e lunghe anche alcune centinaia di tipi costruiti in modo particolare per l'esportazione verso i Paesi d'oltre mare. Corrispondentemente al loro impiego, in parte anche nei tropici, tutti i modelli hanno una particolare resistenza all'umidità e al calore, sono immuni all'aggressione degli insetti e dotati di una eccezionale sensibilità nel campo delle onde corte.

Gli apparecchi telericeventi sono costruiti secondo gli ultimi dettami della nuova tecnica. I cinescopi di 21" grandangolari rendono possibile la costruzione di ricevitori per TV relativamente piccoli e con grande quadro visivo. Parte di questi apparecchi hanno l'antenna incorporata. Per alcuni paesi dell'Europa Occidentale sono stati costruiti speciali « apparecchi a quattro standard » che permettono la ricezione di trasmissioni a standard diverso fra le 405 e le 819 righe. *(C.C.I.G.)*

Il Radioricevitore Hallicrafters Modello SX 100*

TRA GLI ULTIMI ricevitori costruiti dalla Hallicrafters il modello SX 100 si distingue in particolare perchè unisce alla leggerezza ed alle dimensioni ridotte (23 x 28 x 47 cm) una doppia conversione di frequenza, la copertura di tutte le frequenze comprese tra 0,54 e 34 MHz, un calibratore a quarzo da 100 kHz, cinque posizioni di selettività ed un filtro di reiezione capace di produrre un solco nella banda passante dalla profondità di 50 dB.

In fig. 1 si può vedere con lo schema a blocchi il principio di funzionamento.

Fig. 1 - Schema a blocchi del radioricevitore Hallicrafters SX 100.

All'entrata troviamo una 6CB6 come stadio amplificatore di alta frequenza, quindi una 6AU6 mescolatrice e una 6C4 oscillatrice. Le bande sono suddivise come segue: 0,54 ÷ 1,58 MHz; 1,72 ÷ 4,9 MHz; 4,6 ÷ 13 MHz; 12 ÷ 34 MHz con possibilità di allargamenti con apposito variabile.

Un calibratore a quarzo permette di azzerare gli indici dei due quadranti per ogni banda di radioamatore multipla di 100 kHz. Dalla mescolatrice il segnale passa in una 6BA6 amplificatrice intermedia accordata su 1650 kHz (valore della prima FI). La seconda mescolatrice è una 6BE6 mentre il secondo oscillatore è una 12AT7 il cui primo triodo è pilotato a quarzo su 1600 kHz il secondo invece su 1700 kHz. Un comando chiamato « Response » provvede ad inserire l'uno o lo altro dei due oscillatori in modo di scegliere la banda laterale da ricevere. La seconda FI è a 50,5 kHz ed è composta da quattro circuiti accordati ad alto Q.

La selettività è ottenuta più o meno come per l'SX 88 cioè commutando opportunamente resistenze e condensatori. Le posizioni nominali sono 0,5 - 1 - 2 - 3 e 5 kHz. Le curve di selettività riportate sul libro di istruzioni mostrano che nella posizione 0,5 kHz la larghezza della banda passante è di 500 cicli a — 6 dB e 3800 cicli a — 60 dB. Per la ricezione di segnali cw questa posizione è la classica « super selettiva ». La posizione 3 kHz viene data con una larghezza di 12 kHz a — 60 dB mentre la posizione 2 kHz è larga 10 kHz sempre a — 60 dB.

Oltre alla selettività offerta dai trasformatori a 50 kHz il ricevitore incorpora anche, come si è detto all'inizio, uno speciale filtro « notch filter » per la reiezione di una fetta di banda passante. Come si può vedere in fig. 2 questo filtro è inserito fra la 6C4 e la 6BA6 amplificatrici di FI. Regolando l'induttanza (manopola NOTCH FREQ) si sceglie la frequenza che il filtro deve attenuare mentre agendo sul potenziometro da 5.000 ohm (NOTCH DEPTH) si regola la profondità del solco. Il potenziometro da 15.000 ohm montato sul telaio serve per la regolazione iniziale.

L'ultimo stadio di FI è seguito da un rivelatore a diodo. Viene usata a questo scopo ma parte della valvola 6BJ7 mentre gli altri due diodi servono per il controllo automatico di volume e per il limitatore di disturbi. Un triodo della 6SC7 è usato come BFO e l'altro serve come primo stadio BF a cui fa seguito una 6K6.

Sul pannello frontale si trova una presa jack per l'eventuale uso della sola parte BF del ricevitore. Oltre ai comandi già accennati, sono pure posti sul pannello frontale i potenziometri di volume e di sensibilità, i commutatori d'onda e di selettività e gli interruttori per il BFO, il limitatore di disturbi e lo stand-by.

L'S meter è calibrato in μV e in S (S9 = 50 μV). Il ricevitore è completo dei soliti tre terminali d'antenna ma il telaio è forato per l'aggiunta di un bocchettone coassiale nel caso occorresse l'entrata per cavo coassiale.

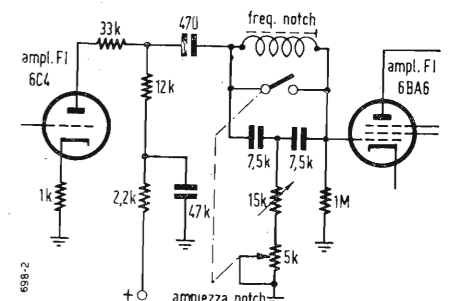



Fig. 2 - Il filtro a T usato nel radioricevitore SX 100, fornisce una reiezione regolabile in frequenza e in ampiezza. Il filtro è inserito o disinserito mediante interruttore connesso al regolatore di ampiezza.

Un'apposito zoccolo è previsto per alimentare il ricevitore con batteria o con survoltore. Allo stesso zoccolo sono collegati i fili che fanno capo al commutatore « Ricezione - Trasmissione » permettendo così il comando a distanza di un trasmettitore o di altre apparecchiature.

(*Giuseppe Moroni,* i1ASM)

(*) Condensato dalla rubrica *Recent Equipment: The Hallicrafters* SX 100 *Receiver, QST*, dicembre 1955, 39, 12, pag. 52.

Il Voltmetro Elettronico Heathkit Modello AV-2

Si tratta di uno strumento di particolare semplicità e sicurezza di funzionamento con dieci portate voltmetriche, da 10 millivolt a 300 volt fondo scala, e dieci portate tarate in decibel. L'impedenza di ingresso è di un megaohm a un chilohertz.

a cura dal dott. ing. Franco Simonini

Fig. 1 - I *kit* della *Heath Co.* hanno il pregio di montare degli strumenti con scale particolarmente grandi e luminose. Nella foto è raffigurato il voltmetro elettronico modello AV-2.

1. - INTRODUZIONE.

La tecnica elettronica che realizza la ripro'uzione sonora ed in generale gli impianti di bassa frequenza sta subendo una notevole evoluzione. Compaiono i transistori e si stannò diffondendo i complessi ad alta fedeltà. La tecnica della misura deve per conseguenza affinarsi essa pure; diviene tra l'altro sempre più necessario il rilievo della linearità di un amplificatore, così come conoscere il guadagno di uno stadio.

È appunto per questo motivo che riteniamo utile presentare ai lettori questo strumento Heathkit notevole per semplicità e sicurezza di servizio.

Il funzionamento non è per nulla critico ed anché per questo motivo, oltre che per la ridotta spesa che esso comporta, questo strumento potrà eventualmente venir autocostruito dal radioriparatore per quanto i prezzi del mercato si siano ormai sensibilmente ridotti anche per questo tipo di apparecchiature.

2. - CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO.

2.1. - Campo di misura.

10 portate voltmetriche dai 10 mV ai 300 V fondo scala
0,01-0,03-0,1-0,3-1-3-10-30-100-300 V.

10 portate in dB dai — 52 ai + + 52 dB scala graduata da — 12 a + 2 dB

La portata si ottiene sommando algebricamente la lettura al contrassegno sul quale viene arrestato l'indice da — 40 a + 50 dB (livello zero di riferimento 1 mW su 600 ohm - standard europeo).

2.2. - Impedenza d'ingresso.

1 MΩ a 1 kHz.

2.3. - Tubi impiegati.

1 6AU6 ed 1 6AT6.

2.4. - Caratteristiche di alimentazione.

105 ÷ 125 V c. a. - 50 ÷ 60 Hz - 10 W.

2.5. - Dati di ingombro e peso.

Altezza 19,5 cm, larghezza 12,5 cm, profondità 10,5 cm, peso 3 kg circa.

2.6. - Scala.

Tarata in valor efficace, di circa 13 cm di sviluppo e massima visibilità garantita dalla copertura intieramente in materiale plastico trasparente.

3. - LO SCHEMA ELETTRICO.

Si tratta di un apparato della massima semplicità (vedi fig 2)

Dieci resistenze e sei condensatori in tutto lo compongono oltre al partitore tarato, ad una resistenza variabile da 40 ohm ed allo strumento con il ponte di raddrizzamento realizzato con diodi a cristallo. Anche il trasformatore di alimentazione è ri otto al minimo e dato il ridotto consumo dello strumento il diodo al selenio per il raddrizzamento dell'alternata è più che giustificato.

Meno di così non è possibile impiegare per la realizzazione di un voltmetro elettronico. L'unico punto delicato per chi desiderasse costruirsi l'apparecchio è costituito dal partitore tarato realizzato con resistenze al ± 1% del valore nominale indicato.

Si tratta in sostanza di un amplificatore tipo RC a larga banda; questa ultima ottenuta a spese di un forte grado di controreazione così che, se viene ad essere ridotta la sensibilità complessiva degli stadi dal ritorno placca 6AT6 catodo 6AU6, restano però migliorate di altrettanto la linearità e la stabilità del circuito.

Si potrebbe dire che è stata applicata la controreazione in modo quasi integrale. Dalla placca della 6AT6 si va infatti quasi direttamente al catodo della 6AU6 con la sola resistenza interposta dello strumento e dei diodi a cristallo. Il condensatore da 2 µF inserito ha il compito di bloccare la componente continua del segnale amplificato; componente che verrebbe infatti a far deviare stabilmente l'indice dello strumento come accade se il condensatore perde di isolamento.

Un così forte grado di controreazione d'altra parte può venir applicato solo perchè i tubi impiegati sono solo due ed in questo caso le rotazioni di fase non sono tali da provocare instabilità nell'amplificatore.

Non converrebbe d'altra parte porre delle resistenze in serie al circuito del ponte e questo per il buon motivo che una resistenza così inserita agirebbe su due variabili di influenza opposta: il grado di controreazione e la sensibilità fondo scala dello strumento.

In questo modo infatti una resistenza inserita tra placca e catodo diminuisce il grado di controreazione aumentando così la sensibilità del circuito, mentre la resistenza inserita in serie allo strumento si comporta come un elemento addizionale che aumenta il valore fondo scala.

È molto più conveniente quindi regolare con una piccola resistenza variabile il valore della resistenza di catodo del primo tubo 6AU6. In questo modo è possibile regolare la sensibilità dello strumento in modo da effettuare la taratura per confronto per il valore fondo scala.

La 6AT6 viene così a lavorare con una resistenza dinamica che è praticamente costituita dallo strumento se si trascurano i 30 ÷ 40 ohm della resistenza catodica.

È per questo motivo che come secondo tubo si è fatto uso di un triodo a basso valore di resistenza di placca mentre per il primo stadio caricato solo dai 10 MΩ della resistenza di fuga della 6AT6 si è preferito un pentodo tipo 6AU6 con ben 220 kΩ di carico anodico.

In questo modo si è evitato di aggiungere una resistenza ed un condensatore di fuga per la griglia schermo del secondo tubo e si è migliorata la sensibilità dell'amplificatore.

I tubi impiegati sono di larga serie e contribuiscono a ridurre il costo dello apparato.

La resistenza di griglia della 6AU6 di ben 10 MΩ costituisce un carico di valore elevato e d'altra parte la controreazione di corrente del primo stadio dovuta alla mancanza del condensatore di fuga catodico contribuisce ad elevare ulteriormente l'impedenza d'ingresso dello stadio riducendo come effetto pratico la capacità griglia-catodo.

In questo modo il partitore non resta alterato come valore di attenuazione.

Nei dati dello strumento la casa costruttrice non fa cenno dei limiti della banda d'impiego e con ragione dato che la linearità dipende in larga misura dal valore delle resistenze del partitore di entrata su cui è commutata la griglia del primo tubo e dal valore dell'impedenza cui viene applicato l'ingresso dello strumento.

D'altra parte lo strumento non ha pretese e, così come è stato dimensionato ed è previsto come impiego, lo si può ritenere lineare come risposta fino ad un massimo di 15.000 Hz e per un minimo di 30 Hz cioè praticamente per tutta la banda acustica.

L'amplificatore di per sè riteniamo però che possa mantenersi lineare almeno fino ai 100.000 Hz. Il circuito d'altra parte se impiegasse tubi di maggiore pendenza e fosse più curato nei dettagli potrebbe tranquillamente raggiungere il MHz. Ed anche il partitore potrebbe raggiungere questo limite se venisse opportunamente compensato con delle piccole capacità variabili disposte tra le pagliette del commutatore. La regolazione di taratura è però molto delicata e va eseguita controllando la risposta dell'amplificatore all'amplificazione di un'onda quadra della frequenza base di 200 kHz.

Innegabilmente anche se la linearità non è così spinta questo strumento presenta delle notevoli caratteristiche:

3.0.1. Anzitutto la linearità più completa di scala anche ai valori più bassi di tensione misurata che impegnano l'indice dello strumento nel primo terzo della scala. Anche se i diodi a cristallo si comportano infatti come delle resistenze non lineari che variano di valore al variare della tensione applicata, provvede la controreazione a migliorare la risposta.

Un aumento di resistenza che ridurrebbe la lettura dello strumento alterando così la linearità della scala comporta un aumento di sensibilità dell'amplificatore con conseguente maggior tensione di uscita che provvede a ristabilire la linearità.

3.0.2. Una notevole stabilità di funzionamento dovuta al forte grado di controreazione. Una variazione di tensione di rete anche sensibile e l'invecchiamento delle valvole ad esempio non potranno alterare la taratura dello strumento. Lo si potrà quindi considerare come un vero e proprio mulo da lavoro da lasciare tranquillamente acceso 12 ore su 12.

L'alimentazione non presenta nulla di particolare se si eccettua le due resistenze da 47 ohm impiegate per mettere a massa il filamento dei due tubi. Questa disposizione ha lo scopo di ridurre al minimo gli effetti delle perdite inevitabili di isolamento fra filamento e catodo dei tubi elettronici. Si localizza infatti in questo modo a causa della sia pur ridottissima corrente alternata che scorre nella resistenza di catodo una tensione che amplificata è portata allo strumento può alterare l'azzeramento ed il valore delle letture.

La 6AT6 ha il catodo collegato a massa ed è fuori pericolo (viene infatti polarizzata tramite la piccola corrente di fuga di elettroni che per il vuoto non troppo spinto cadono nella resistenza da 10 MΩ) mentre la 6AU6 è munita di una resistenza catodica di valore sia pur modesto di 30 Ω.

Fig. 2 - Schema elettrico del voltmetro elettronico; da notare la particolare semplicità del circuito

4. - BIBLIOGRAFIA.

Pensiamo di far cosa gradita ai lettori riportando un poco di bibliografia sull'argomento. Ecco i dati relativi:

— *Vacuum tube voltmeters*, 2° edizione, testo di J. F. RIDER.

— *An electronic A. C. voltmeter* di L. FLEMING in " Radio and Television News", Febbraio 1951.

— *A vacuum tube voltmeter for audio frequencies* di H. C. LIKEL da « Electronics », Dicembre 1940.

— *Vacuum tube voltmeter using feedback* di S. BALLANTINE da « Electronics », Settembre 1938.

Sull'uso dei dB:

— *Practical Sound engineering* di H.M. TREMAINE in " Radio and Television News " Maggio 1951.

Fig. 1 - Vista inferiore del telaio di un radioricevitore nazionale AM-FM utilizzante la tecnica dei circuiti stampati.

La Tecnica dei Circuiti Stampati

Una delle prime applicazioni nazionali nei radioricevitori civili *

NELL'INTENTO di uniformare la produzione di apparati elettronici, rendendone più agile e rapida la costruzione, pur consentendo una riduzione di manodopera, sta ora prendendo sempre maggior favore la tecnica dei circuiti stampati.

L'idea di tradurre praticamente uno schema circuitale elettronico in un circuito a formula invariabile impresso su una lastra di materiale isolante, e riproducibile facilmente e rapidamente in grande serie, non è nuovo.

Già da molti anni addietro l'industria elettronica aveva pensato di adottare tale metodo per la produzione su vasta scala commerciale di radioricevitori.

Ne erano nati in tal modo diversi tipi di circuiti unificati che per essere impressi su sottili pannelli di materiale isolante, avevano preso il nome di « circuiti stampati ».

Oggi il nome di « circuiti stampati » è stato impropriamente mantenuto, poichè la « stampa » ha in effetti ben poco a che vedere col processo di fabbricazione. La denominazione più appropriata al tipo di circuito che si va ora popolarizzando nell'industria elettronica sarebbe quella di « circuiti incisi », e ciò a causa del particolare metodo di produzione di esso.

L'industria elettronica dedicata alla produzione in grandi serie di ricevitori commerciali, ha sempre considerato con grande preoccupazione il problema della « filatura » più o meno complessa degli chassis. Problema invero piuttosto complesso poichè coinvolge i tempi di produzione, l'entità della manodopera, l'uniformità del prodotto, ed il collaudo finale. Con l'adozione del circuito stampato, oltre che ad accelerare la produzione, si vengono ad eliminare gli inevitabili errori di collegamenti di filatura, nonchè la loro disuniformità, rendendo il collaudo più semplice ed il prodotto finale più costante e stabile come qualità ed efficienza. Se poi trattasi di una produzione in grande serie, i costi di lavorazione complessiva vengono logicamente ridotti con beneficio di una conseguente riduzione del prezzo di vendita del prodotto finito.

Sarà interessante, dal lato tecnico, notare che all'attuale forma di circuiti stampati vi si è giunti un po' per gradi successivi. Infatti partendo dalla constatazione che la maggior fonte di perditempo nella « filatura » di uno chassis è dovuta principalmente alle saldature a stagno dei vari collegamenti, era stato adottato negli anni addietro da qualche grande costruttore americano un procedimento di filatura semiautomatico denominato « dip solder ».

In esso, mediante l'ausilio di speciali « piastrine » a terminazioni multiple opportunamente distribuite nello chassis, era possibile riunire in esse quel centinaio circa di punti di saldatura esistente in uno chassis di televisori. L'operazione di saldatura a stagno della totalità di tali punti, veniva effettuata simultaneamente mediante un'opportuna immersione dosata in bagno di stagno fuso, delle predisposte terminazioni multiple delle anzidette piastrine di collegamento.

Con una operazione unica della durata di pochi secondi venivano pertanto effettuate decine e decine di saldature a stagno della filatura di uno chassis.

Questo metodo del « dip solder » ancor oggi in uso negli U.S.A., può quindi considerarsi come una via di transizione all'adozione degli attuali tipi di circuiti stampati.

L'attuale forma di circuito stampato che si sta introducendo anche fra i costruttori italiani, consta di un foglio di materiale isolante (plastica fenolica) avente particolari caratteristiche di resistenza agli agenti chimici e termici nonchè di indeformabilità durante i vari processi di lavorazione, sul quale è fortemente impresso il circuito elettronico con le varie terminazioni e sedi per l'applicazione delle diverse resistenze e capacità nonchè zoccoli di valvole ed eventuali altri organi circuitali.

La preparazione dei pannelli a circuiti stampati suaccennati, viene generalmente effettuata coi classici metodi di incisione chimica normalmente usata per la fabbricazione dei « clichès » tipografici cosidetti « al tratto »; quei « clichès », per intendersi, relativi a disegni o diagrammi a linee piene (senza mezze tinte).

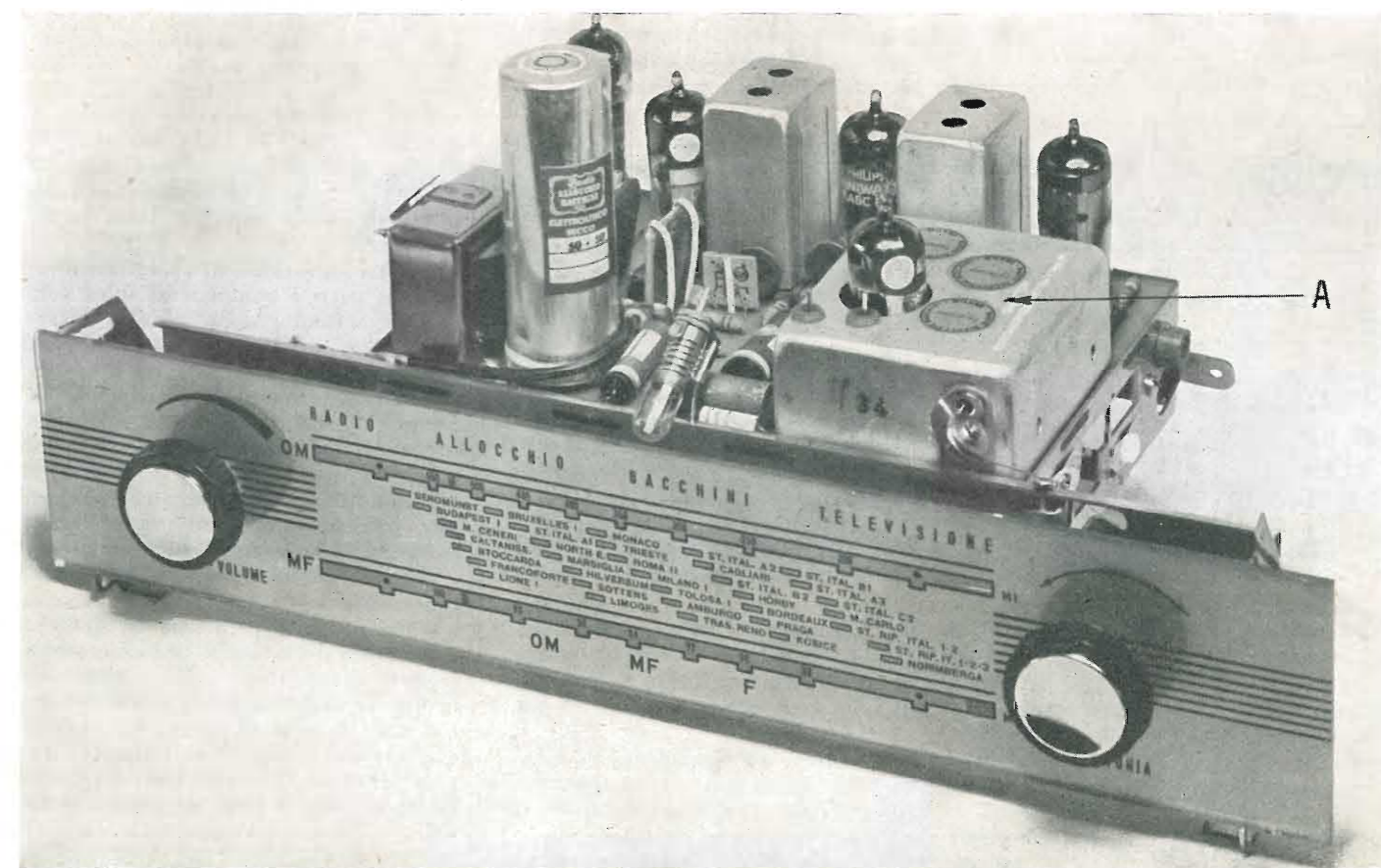
Si parte pertanto da un pannello di materiale isolante speciale ricoperto da un foglio sottile di rame applicato con

(*) Radioricevitore Allocchio & Bacchini, modello 552, per AM ed FM.

Fig. 2 - Altra vista del telaio di fig. 1. Con *A* si è indicato il sottogruppo FM. È evidente il montaggio dei vari componenti.

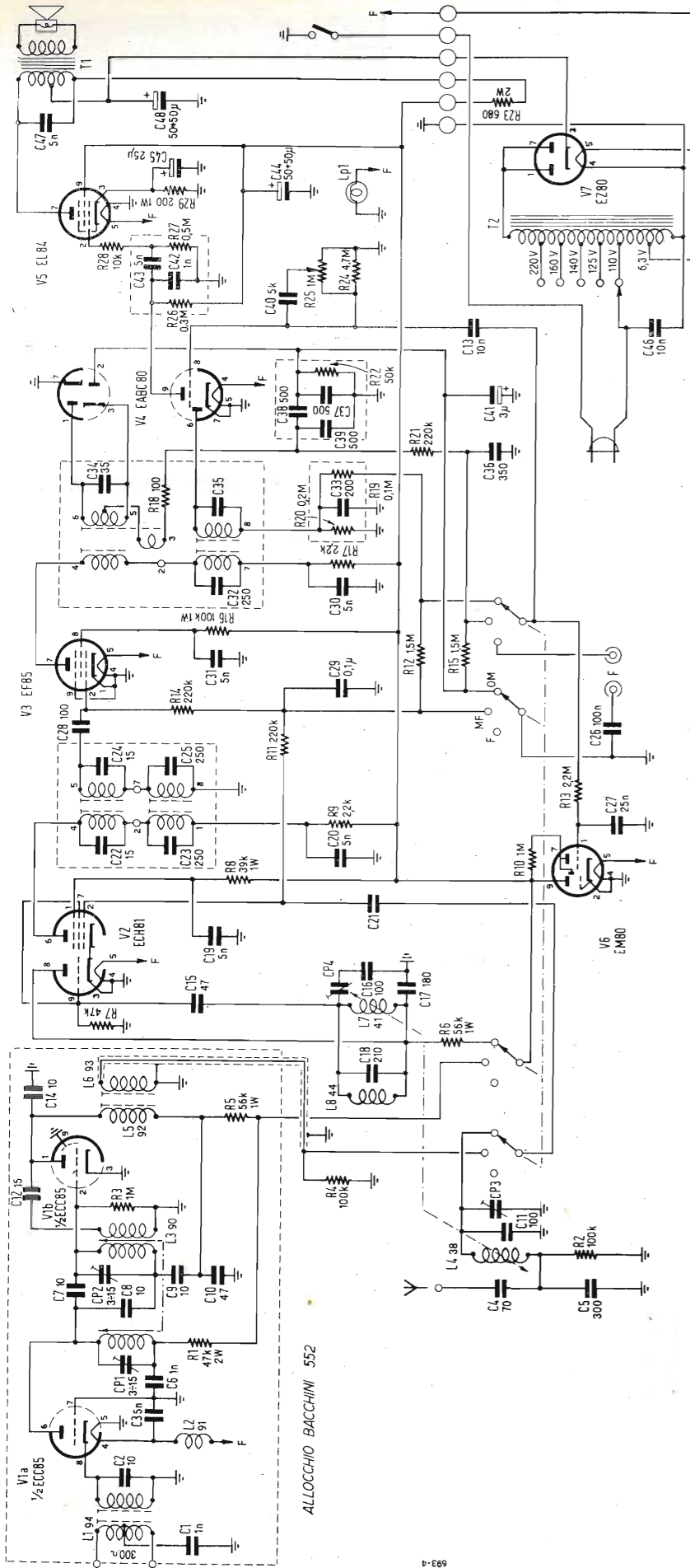



Fig. 3 - Schema elettrico del radioricevitore Allocchio & Bacchini, modello 552, illustrato nelle fotografie di pag. 172 e 173. Nelle figure precedenti, in particolare nella fig. 2 nella quale sono visibili i vari componenti elettronici applicati al circuito stampato, sono chiaramente illustrati i criteri assolutamente rivoluzionari secondo i quali vengono realizzati i circuiti suddetti.

speciali metodi meccanici e collanti ai siliconi: tali fogli isolanti ricoperti di rame sono oggi in commercio corrente, specialmente in America.

La superficie di rame viene ricoperta da uno straterello di sostanza fotochimica, soggetto cioè a trasformarsi chimicamente se colpita dalla luce. Su tale superficie di sostanza fotochimica viene proiettato otticamente, mediante una potente sorgente luminosa, l'immagine dello schema circuitale precedentemente fotografata sotto forma di piccola diapositiva. Le parti colpite dalla luce si modificano chimicamente e divengono solubili in uno speciale bagno che non scioglie invece le linee del circuito non colpite dalla luce. Tali linee di materiale fotochimico insolubile proteggono il sottostante rame dall'azione attaccante corrosiva di un bagno acido (miscela di acido nitrico e cloridrico) nel quale viene successivamente immerso il pannello.

Il rame viene così intaccato ed asportato in soluzione, salvo che in corrispondenza delle linee del circuito che viene così ad apparire sul pannello di materiale isolante.

Tutto il processo dura qualche ora; però, vengono trattati pannelli multipli, cioè comprendenti varie unità o decine di piccoli pannelli analoghi da utilizzarsi singolarmente, dopo un accurata tranciatura di separazione.

Il pannello singolo così preparato è ora pronto a ricevere nei vari fori e sedi predisposte i diversi componenti del circuito (resistenze, condensatori, trasformatori, zoccoli, ecc.) i quali vengono tutti saldati contemporaneamente al circuito stesso, mediante una immersione, dosata nel tempo, della faccia del pannello portante il circuito stampato. Tutte le linee circuitali in lastrina di rame vengono così stagnate assieme ai capi delle connessioni dei vari componenti applicati sulla faccia opposta.

Questa operazione di saldatura multipla di tutti i componenti dura solo qualche secondo, dopo di che il circuito elettronico è pressochè terminato, dovendosi solo effettuare pochi collegamenti con organi esterni, quali ad esempio le alimentazioni di filamento ed anodica, l'altoparlante, l'ingresso a radio frequenza, ecc.

I radioricevitori a circuiti stampati sono preferiti dai costruttori per la loro costanza ed uniformità di rendimento.

Questo procedimento, ancora nuovissimo nella tecnica costruttiva italiana, è stato adottato però solo da qualche costruttore d'avanguardia desideroso di seguire senza ritardo gli sviluppi che in questo campo sono oggi già correntemente in atto all'estero. La tecnica dei circuiti stampati si estenderà rapidamente anche ai televisori con grande beneficio dei costi di produzione e dell'efficienza degli apparecchi.

(dott. ing. Alessandro Banfi)

Un Nuovo Stabilizzatore per Basse Tensioni *

PER STABILIZZARE una tensione, si sfrutta di solito la caratteristica di scarica dei gas rarefatti. Le lampade al neon, in cui la caduta di tensione è quasi indipendente dalla corrente, servono egregiamente a stabilizzare tensioni nel campo del centinaio di volt.

La tensione minima per questo sistema, è data dalla tensione di ionizzazione del gas. Per normali applicazioni, tale tensione si aggira sui 70 ÷ 80 V.

Un dispositivo dotato di una caratteristica tensione/corrente sfruttabile per stabilizzatori adatti a tensioni di alcuni volt, presenta un notevole interesse nel campo dell'elettronica.

La possibilità di sfruttare potenziali elettrochimici, dell'ordine del volt per elemento, portò all'utilizzazione di celle elettrolitiche. E' però evidente la poca praticità dell'applicazione di usuali elementi galvanici, in apparati elettronici: infatti un elettrolito acquoso esige di solito particolari precauzioni ed una manutenzione scomoda.

Il problema può ora dirsi risolto. Sulla base dell'elemento secondario alcalino al cadmio-nichel (costituente come è noto, i moderni accumulatori alcalini) è stato realizzato dal tedesco Neumann, titolare di importanti brevetti relativi all'industria degli accumulatori alcalini, un elemento che risolve il problema della stabilizzazione di basse tensioni (1,5 V minimo).

Queste celle hanno una caratteristica tensione/corrente che, come risulta da fig. 1, fornisce una notevole indipendenza della tensione dalla corrente, entro ampi limiti (al di là di frazioni di milliampere).

Disponendo più celle in serie, si possono stabilizzare tensioni multiple del valore nominale di 1,5 V.

Fig. 1 - Caratteristica di un elemento da 300 mA massimi, per varie temperature.

1. - REALIZZAZIONE.

Una capsula metallica di dimensioni ridotte, simile agli elementi di pile a secco contiene gli elettrodi.

L'anodo è di nichel, il catodo di cadmio ed ossido di cadmio. Tra gli elettrodi un separatore impregnato di elettrolito permette il passaggio degli ioni e gli scambi gassosi.

Fig. 2 - Variazione della tensione stabilizzata in funzione della temperatura.

Al passaggio della corrente, l'elettrolisi di una soluzione acquosa libera ossigeno all'anodo ed idrogeno al catodo. Nella cella Neumann, l'ossigeno migra al catodo ove ossida il cadmio; l'idrogeno prodotto al catodo riduce l'ossido di cadmio. Poichè i due processi hanno luogo in proporzioni equivalenti, non si verifica produzione di gas. I potenziali elettrochimici agli elettrodi, entro certi limiti, sono indipendenti dalla corrente.

L'involucro d'acciaio è connesso al catodo e chiuso ermeticamente. Sono stati realizzati diversi elementi cilindrici del diametro di 15 mm. circa e di altezze diverse (da 5 a 50 mm).

2. - CARATTERISTICHE.

Sono stati realizzati vari tipi di elementi (con correnti massime da 12 mA a 300 mA). Una opportuna disposizione in serie e in parallelo permette di soddisfare ogni esigenza.

La tensione di stabilizzazione dipende dalla temperatura (fig. 2) tuttavia è possibile l'impiego entro un campo climatico, sufficiente alle normali applicazioni (da 0° a 60°).

Questa influenza della temperatura sulle tensioni è però da tener presente per applicazioni di precisione ove, per esempio, è da prevedere un periodo di « riscaldamento ».

L'impedenza è largamente indipendente dalla frequenza. Tuttavia si può, per alcuni circuiti, considerare lo stabilizzatore come una capacità (dell'ordine dei migliaio di microfarad) con una resistenza in parallelo.

3. - APPLICAZIONI.

3.1. - Stabilizzazione di basse tensioni continue.

Può trovare applicazione per il riscaldamento di catodi in tubi elettronici usati in circuiti speciali:

Tensioni di riferimento;
Alimentazione di microfoni;
Strumenti di misura;
Polarizzazione fissa di griglie di tubi elettronici.

3.2. - Polarizzazione automatica di griglie.

Utile applicazione trovano le celle stabilizzatrici per polarizzazione di amplificatori in classe A ed amplificatori video; e per stadi in classe B.

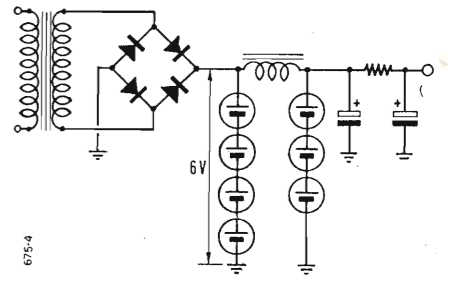



Fig. 3 - Esempio di circuito di alimentazione a tensione stabilizzata.

Per amplificatori, un elemento stabilizzatore usato al posto della resistenza catodica dà una tensione di polarizzazione di griglia indipendente dalla corrente catodica (fig. 4).

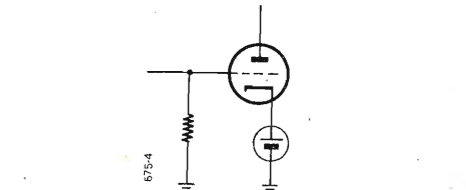



Fig. 4 - Esempio di polarizzazione automatica di tubi termoelettronici.

La nuova tecnica dei transistori, utilizzante basse tensioni continue, dovrebbe aprire nuovi interessanti campi di applicazione a queste celle stabilizzatrici.

Tali elementi sono reperibili anche in Italia ove esiste un esclusivista per la vendita.

(dott. ing. Guido Clerici)

(*) Gli elementi stabilizzatori per basse tensioni sono importati in Italia dalla Soc. Hensenberger, Milano.

Convertitori per Onde Ultracorte a Frequenza Locale Fissa

dott. Giuseppe Borgonovo

L'IMPIEGO dei convertitori di frequenza separati per la ricezione delle onde ultracorte risale ad ormai parecchi anni, e la loro evoluzione ha segnato notevoli progressi. Le ragioni principali che hanno favorito la diffusione del sistema a doppia conversione di frequenza sono parecchie, ma la principale è indubbiamente l'eccellente reiezione di immagine, che si può ottenere con un limitato numero di stadi amplificatori, unitamente ad una elevata sensibilità. Successivamente la realizzazione dei convertitori per onde ultracorte ha trovato notevole favore presso i radioamatori, offrendo loro la possibilità di estendere con non troppe difficoltà ed eccellenti risultati, le prestazioni di un normale ricevitore per radiocomunicazioni.

Generalmente il dilettante si decide per la costruzione del convertitore quando il ricevitore di cui è in possesso non possiede la gamma interessata, oppure (caso frequente anche in diversi ricevitori di classe) questa si presenta insufficientemente spaziata sul quadrante di sintonia.

Il funzionamento dei convertitori è ben noto: dati 2 segnali, rispettivamente di frequenza F_1 ed F_2, la frequenza risultante dalla conversione sarà FI $= F_1 - F_2$, essendo $F_1 > F_2$. I primi convertitori erano del tipo classico, con oscillatore locale a frequenza variabile, a comando di sintonia accoppiato con quello dello stadio (o degli stadi) a RF; in tal modo la frequenza di uscita veniva mantenuta costante ad un valore stabilito in precedenza. Questo sistema comportava tuttavia complicazioni di carattere costruttivo abbastanza notevoli, specialmente alle frequenze più alte, per difficoltà di assicurare la perfetta messa in passo dei vari stadi e la costanza dell'ampiezza della tensione di iniezione.

Successivamente le posizioni mutarono radicalmente, e si addivenne alla realizzazione di convertitori con oscillatore locale a frequenza fissa, in cui l'esplorazione della gamma avveniva, anzichè per variazione della frequenza del segnale locale, per variazione della media frequenza. Tale sistema ha incontrato un grandissimo favore presso i tecnici, dato che alcuni dei principali inconvenienti che presentavano i convertitori per onde ultracorte, erano da collegare ad instabilità dell'oscillatore di conversione, sia per cause di carattere prettamente meccanico, che per effetti di natura termica. Il sistema di conversione a frequenza locale fissa consente la radicale soluzione del problema della stabilità, ricorrendo al controllo a quarzo. L'impiego poi di stadi amplificatori di RF del tipo a larga banda passante e bassa figura di rumore, consente una ulteriore allettante semplificazione del complesso, con l'abolizione di qualsiasi comando di sintonia sul convertitore, che può pertanto essere sistemato anche in compartimenti poco accessibili, distanti dal ricevitore vero e proprio.

Mentre le difficoltà di realizzazione di un oscillatore a frequenza variabile aumentano fortemente con il crescere della frequenza massima di funzionamento, non altrettanto accade invece nel caso di oscillatori controllati a quarzo.

Se però l'uso di un oscillatore di conversione a cristallo permette con tutta facilità di raggiungere un grado di stabilità elevatissimo, introduce contemporaneamente un certo numero di complicazioni di carattere realizzativo.

L'uso di stadi amplificatori di RF del tipo a larga banda razionalmente progettati e realizzati, consente di ottenere un guadagno uniforme su tutta la banda esplorabile, mantenendo una elevata selettività di immagine.

In diversi convertitori vengono tuttavia usati sistemi di accoppiamento nella sezione RF di scarsa efficienza. Un caso tipico è quello dell'impiego (fig. 1 a) di un unico circuito risonante nel circuito anodico di uno stadio, caricato da una resistenza in parallelo per appiattirne la curva di risonanza. La realizzazione è di una semplicità indiscutibile, tanto più che il circuito non richiede affatto la costruzione di induttanze ad elevato fattore di merito (infatti la resistenza in parallelo ha il preciso scopo di mantenerlo molto basso, nel caso che non lo sia già), ma la curva di selettività che ne risulta è ben lontana da quella ideale.

La larghezza di banda è infatti ottenuta in questo circuito a spese del guadagno in tensione dello stadio, e la reiezione di segnali forti posti al di fuori della banda passante diventa problematica.

Una eccellente curva di selettività può essere invece ottenuta facendo ricorso a parecchi circuiti sintonizzati e sovraccoppiati induttivamente (fig. 1 b). L'impiego di induttori ad elevato Q, disposti in modo da ridurre al minimo gli accoppiamenti di natura capacitiva, consente di raggiungere eccellenti risultati con un ragionevole numero di circuiti sintonizzati. E' evidente che tale disposizione consente di raggiungere eccellenti risultati sulla via dell'attenuazione dei segnali adiacenti alla gamma e delle interferenze dovute ad armoniche indesiderate originate nello stesso convertitore ad opera dell'oscillatore a quarzo o degli eventuali moltiplicatori di frequenza.

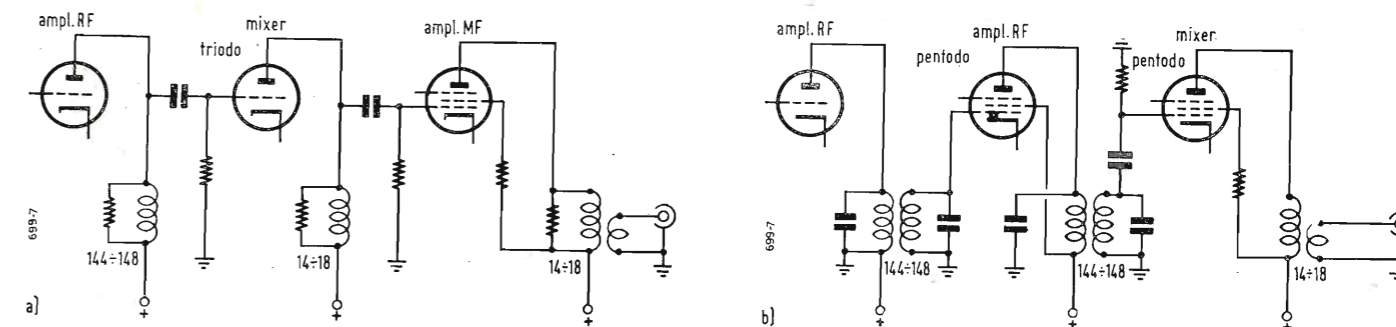
La tendenza all'intermodulazione da parte di segnali posti oltre la banda passante è ridottissima, ed il guadagno è elevato su tutta la banda interessata.

Un disturbo ancora più nocivo dell'intermodulazione, che si nota in taluni convertitori controllati a quarzo, è quello delle risposte spurie da segnali posti oltre la gamma di funzionamento del convertitore stesso. E' abbastanza comune, esplorando il tratto di 2 MHz compreso tra 144 e 146 MHz (gamma 2 metri), di ascoltare, oltre ai segnali presenti in gamma, altri segnali non desiderati. Si tratta in genere di portanti audio o video di locali canali televisivi, o di segnali non modulati, dovuti ad armoniche dell'oscillatore locale del ricevitore impiegato come Media Frequenza.

La maggior parte di queste interferenze può essere eliminata (o quanto meno minimizzata) con un razionale progetto del convertitore.

Nel corso di queste note, verrà preso come esempio un convertitore destinato a funzionare nella gamma 144 - 146 MHz.

La ricezione della gamma 2 metri richiede l'impiego di moltiplicatori di frequenza, essendo impossibile ottenere dal solo stadio oscillatore una sufficiente resa alle armoniche interessate.

D'altra parte un convertitore per tale gamma è facilmente soggetto a disturbi del tipo di quelli sopracitati, data la posizione della banda da ricevere in mezzo a 2 categorie di servizi ad elevata potenza (radiodiffusione ad FM e TV) ed al centro di due affollate gamme di servizi minori (servizio mobile aeronautico 108 - 132 MHz, e ponti radio privati 156 - 174 MHz). In più è necessaria l'adozione di una raffinata tecnica per la realizzazione di amplificatori di RF a basso fattore di rumore, in quanto il soffio originato all'interno del convertitore (in particolare nel primo stadio) costituisce il principale limite alla possibilità di ricevere i segnali più deboli.

1. - GLI STADI AMPLIFICATORI DI RF.

E' ben noto che nella gamma in esame, il contributo dell'antenna al rumore è piccolo, per cui il rumore introdotto dallo stadio di ingresso costituisce buona parte del rumore totale; è pertanto desiderabile ridurre al minimo il disturbo che si origina nel medesimo.

Gli stadi amplificatori facenti uso di pentodi sono sconsigliabili per tale funzione, dato che la presenza della griglia schermo dà luogo a rumore per fluttuazione di ripartizione.

I triodi non sono affetti da tale inconveniente, per cui sarebbero preferibili, ma la loro elevata capacità griglia-placca, con conseguente reazione interna, ne impedisce l'uso in circuiti convenzionali.

Tale ostacolo presentato dai triodi è stato aggirato con il circuito cascode, costituito da 2 triodi, il primo dei quali funziona come amplificatore neutralizzato con catodo a massa, mentre il successivo funziona con griglia a massa. Per mantenere basso il fruscio ed evitare distorsioni della curva di risposta con il segnale applicato, il primo triodo deve essere neutralizzato; tale **neutralizzazione** non è però critica, dato anche il guadagno di tensione non eccessivamente elevato.

Tale circuito, che di solito viene realizzato con speciali doppi triodi appositamente studiati, può essere alimentato sia in serie (fig. 2 a) che in parallelo (fig. 2 b). Nel caso di convertitori destinati a funzionare su più di una gamma, il circuito in serie è senz'altro preferibile, non tanto **per l'eliminazione di due bobine d'arresto** per RF, che consente, quanto per la minore complicazione del commutatore di gamma, specie se esso è del tipo a tamburo rotante. Il circuito ad alimentazione in parallelo è invece preferito in tutti i casi in cui la tensione di alimentazione disponibile non sia elevata (caso tipico: apparecchi funzionanti con alimentazione anodica a 130 V).

I tubi impiegati per il circuito cascode (6BQ7 - 6BK7A - ECC84 - ECC85 ecc.) presentano una bassa conduttanza di ingresso, per assicurare un effettivo guadagno anche alle frequenze più elevate. Si ricordi in proposito che un tubo elettronico cessa di amplificare allorquando la sua conduttanza di ingresso diventa uguale alla conduttanza mutua.

Abbiamo detto che la neutralizzazione del primo triodo amplificatore non è critica: infatti, se lo stadio deve funzionare su una banda abbastanza stretta (la gamma 144 ÷ 146 MHz può ben considerarsi tale, se si pensi ai 6 MHz di un canale televisivo) essa si riduce ad una sola induttanza. Questa viene connessa tra la placca della prima sezione ed il catodo della seconda, e viene regolata fino a risonanza in centro gamma, con la capacità di ingresso della sezione griglia a massa.

Le prestazioni di un amplificatore cascode nei riguardi del rumore interno sono tutt'altro che disprezzabili: il fattore di rumore (teorico) della sezione con catodo a massa, è dato dalla relazione seguente:

$$N = 1 + \frac{g_c}{g_{ant}} + \alpha_t \frac{g_t}{g_{ant}} + R_{eq}\, g_{ant} \left(2 - \frac{g_r}{g_{ant}}\right)^2$$

in cui:

g_c = conduttanza del circuito accordato tra griglia e catodo

g_t = conduttanza di ingresso dovuta ad effetto del tempo di transito

g_r = conduttanza di ingresso dovuta ad effetto reattivo

R_{eq} = resistenza equivalente di rumore del tubo

g_{ant} = conduttanza d'antenna, riflessa nella griglia del tubo

α_t = fattore di correzione per la differenza tra la temperatura di rumore di g e la temperatura ambiente (di solito si assume $\alpha_t = 5$,

Nel caso del tubo europeo ECC84, R_{eq} = 700 Ω, e g_c = 250 μA/V. g_r invece è funzione del circuito, e per l'amplificatore in esame può essere trascurato. g_c può essere ritenuta pari a 200 μA/V.

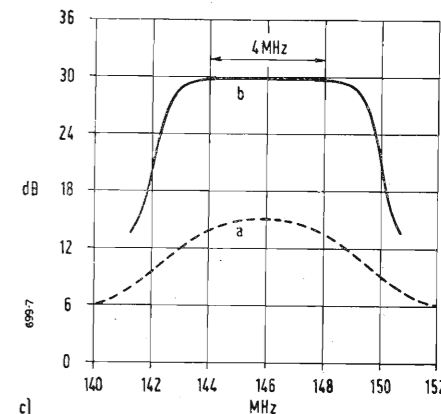



Fig. 1 - Sistemi di realizzazione di stadi amplificatori di RF a larga banda. Il circuito *a*) fa uso di circuiti caricati resistivamente, ed il suo guadagno è scarso (curva tratteggiata in *c*). Nel circuito *b*) si usano trasformatori di RF accoppiati induttivamente. La curva di selettività è quella a tratto continuo in *c*). La selettività risulta elevata, ed il guadagno è superiore a quello del circuito *a*).

Nel caso di adattamento per massimo trasferimento di potenza dall'antenna (in tale caso limite $g_{ant} = g_t + g_c + g_r$), g_{ant} diventa pari a 450 μA/V.

Si avrà quindi, fatte le sostituzioni:

$$N = 1 + 0{,}44 + 5 \times 0{,}555 + 0{,}315 \times 2^2 = 5{,}5$$

Il fattore di rumore ottenuto dalla espressione sopradetta è solo teorico. In pratica esso sarà leggermente maggiore, ma non è detto che con circuiti particolarmente curati, detto valore non possa essere migliorato.

Per il secondo stadio a RF il fattore di soffio non rappresenta più il requisito essenziale, **per cui conviene orientarsi** verso pentodi **ad elevata transconduttanza**, che consentono un elevato guadagno. Ottimamente si prestano i tubi 6AK5, 6CB6, EF41, EF42, EF80, la cui impedenza di ingresso si mantiene ancora su valori accettabili per il funzionamento in onde ultracorte. Quando il convertitore segue direttamente il primo stadio RF, la figura di rumore complessiva peggiora alquanto, e le condizioni di funzionamento del mescolatore sono piuttosto critiche. L'impiego di 2 stadi amplificatori a RF permette d'altra parte l'impiego di un maggior numero di circuiti accordati alla frequenza del segnale, con ulteriore miglioramento della selettività di immagine.

Sotto questo aspetto, l'impiego di uno stadio a RF intermedio è nettamente più vantaggioso che non l'aggiunta di uno stadio a FI nel ricevitore, agli effetti della sensibilità complessiva. Questa seconda via comporta maggiori difficoltà di realizzazione agli effetti delle interferenze da segnali compresi entro la FI

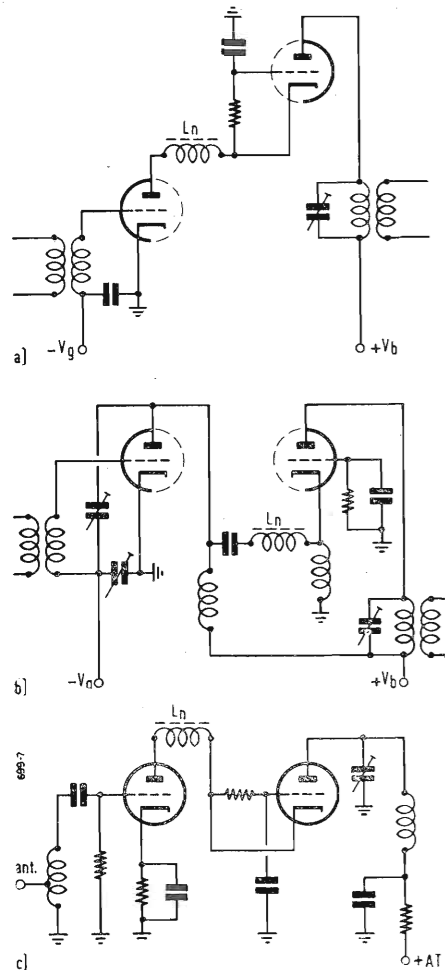



Fig. 2 - *a*) Circuito amplificatore cascode alimentato in serie. Schema di principio. *b*) Circuito amplificatore cascode alimentato in parallelo. Schema di principio. Rispetto al circuito di fig. 2 *a*), si nota la presenza di 2 impedenze di arresto in più. *c*) Variante al circuito cascode, per funzionamento su gamma di limitata estensione (≤ 6 MHz). Come negli schemi di Fig. 2 *a*) e 2 *b*) L_n risuona in centro banda con la capacità di ingresso della sezione griglia a massa.

Quando si richieda un controllo di sensibilità per il convertitore, questo verrà convenientemente realizzato a mezzo di regolazione potenziometrica della polarizzazione di catodo del 2° stadio a RF, analogamente a quanto praticato correntemente per gli stadi di FI.

L'accoppiamento tra i 2 stadi amplificatori a RF e tra il 2° stadio amplificatore ed il mescolatore, si effettua attraverso trasformatori a primario e secondario accordati e sovraccoppiati. Ciò è importantissimo agli effetti del guadagno uniforme sull'intera banda passante (fig. 1b). La perfetta taratura di tali circuiti va effettuata a mezzo di un generatore di segnali modulato in frequenza, osservando la curva di selettività all'oscillografo, ma anche con un grid-dip meter si possono ottenere eccellenti risultati.

2. - IL TUBO CONVERTITORE.

Nelle apparecchiature per onde ultracorte, i triodi hanno generalmente la preferenza sui pentodi, in via del loro miglior fattore di rumore. Tale considerazione è di grande importanza solo nel caso in cui il convertitore non sia preceduto da alcuno stadio amplificatore. Negli altri casi invece, la presenza del pentodo come mescolatore non influisce in misura apprezzabile sulla figura di rumore complessiva del sistema.

Un mescolatore a pentodo ben progettato e realizzato ha una tendenza all'autooscillazione assai minore di un triodo. Ciò si traduce in una migliore separazione tra la sezione RF e la sezione FI, e contribuisce in misura sensibile alla eliminazione delle interferenze.

I pentodi più indicati sono quelli ad elevato guadagno di conversione, con i quali si rende superfluo l'impiego di stadi amplificatori di FI tra convertitore e ricevitore accoppiato. In genere i pentodi richiedono poi una tensione di iniezione inferiore a quella richiesta dai triodi, per cui la realizzazione della sezione oscillatore-moltiplicatore risulta meno laboriosa.

Il progetto di un mescolatore da far seguire ad un amplificatore di RF non è, in genere laborioso. Sarà bene tuttavia impiegare il mescolatore in condizioni di minima tensione (e quindi corrente) anodica, compatibilmente con il livello di uscita richiesto.

3. - IL SISTEMA OSCILLATORE-MOLTIPLICATORE DI FREQUENZA.

L'oscillatore locale di conversione è bene impieghi cristalli che consentano il funzionamento sulla terza armonica, in modo da consentire l'utilizzazione di quarzi facilmente reperibili (frequenza fondamentale compresa tra 7 ed 8 MHz). La scelta della fondamentale dipende dalla FI desiderata (che verrà letta sulla scala di sintonia del ricevitore funzionante da FI).

Ad esempio, una frequenza di iniezione di 130 MHz (corrispondente ad una FI di 14 MHz, nel caso di ricezione della gamma 2 m, potrà essere ottenuta con un quarzo da 7222 Hz, funzionante in terza armonica, con una successiva moltiplicazione per 6. Le possibilità sono parecchie, ma questa permette l'uso di quarzi facilmente reperibili, mantenendo la complicazione del moltiplicatore entro ragionevoli limiti.

D'altro canto è bene ridurre al minimo il numero di moltiplicazioni successive, poichè in caso diverso aumentano le probabilità che armoniche indesiderate dell'oscillatore vengano iniettate nel miscelatore, dando luogo a fastidiose interferenze, assai difficili da eliminare.

Particolarmente dannose sono le interferenze dovute a battimenti fra le armoniche di grado elevato del quarzo (superiori a 130 MHz) e le portanti dei canali televisivi posti oltre i 174 MHz. Talvolta i problemi relativi ad interferenze da parte di forti segnali locali possono essere risolti con una razionale scelta dei fattori di moltiplicazione della frequenza locale, in modo da evitare che eventuali battimenti fra il segnale indesiderato e le armoniche del quarzo, possano cadere entro la banda usata come FI.

Un ulteriore miglioramento sulla via dell'eliminazione delle interferenze si avrà montando all'uscita dell'ultimo moltiplicatore un filtro che impedisca alle armoniche indesiderate di raggiungere il mescolatore, e preferendo per quest'ultimo scopo l'accoppiamento induttivo, mantenuto quanto più possibile lasco.

4. - CARATTERISTICHE RICHIESTE AL RICEVITORE.

Il ricevitore impiegato in unione al convertitore costituisce un altro elemento di primaria importanza ai fini delle prestazioni dell'intero complesso. In particolare, le qualità che vanno particolarmente curate per il ricevitore sono:

4.1. - Ottima selettività di canale; tale requisito è di gran lunga più importante che non la selettività di immagine, dato che il sistema amplificatore di RF provvede già ad una efficacissima reiezione di tale tipo di interferenze.

4.2. - Massima stabilità dell'oscillatore di conversione e dell'oscillatore di nota, per conservare tutti i vantaggi derivanti dall'impiego del quarzo per la prima conversione.

4.3. - Buona spaziatura sul quadrante di sintonia del tratto di gamma usato come FI, in modo da consentire una comoda sintonizzazione dei segnali ed una precisa lettura della frequenza. Alcuni ricevitori professionali sono assai scadenti sotto questo punto di vista, specie quelli provvisti di band-spread elettrico con scala di lettura separata (HQ 129X - SX 28, ecc.).

4.4. - Ampiezza della tensione RF dello oscillatore di conversione non eccessiva, bassa percentuale di armoniche ed ottima schermatura di quest'ultimo. La iniezione sarebbe bene avvenga sulla griglia 1 di un tubo mescolatore del tipo pentagriglia, in modo da ottenere un completo disaccoppiamento tra la sezione ingresso e l'oscillatore, per mezzo della griglia schermo (n. 2) del mescolatore.

Particolare attenzione dovrà essere posta ad evitare che tracce della tensione di iniezione possano apparire ai terminali di antenna, in quanto tali segnali, anche se di minima ampiezza, darebbero luogo a fastidiose interferenze.

Non è necessario (come ritengono invece molti) che il ricevitore usato come FI abbia una sensibilità elevatissima, dato che il segnale di uscita del convertitore è sempre di notevole ampiezza.

Nel caso che il ricevitore abbia una insufficiente reiezione di immagine (inferiore a 40 dB) alla frequenza scelta come FI, i segnali ricevuti verranno uditi anche a frequenze distanti da quella di sintonia, del doppio del valore della FI. Ad esempio, nel caso di ricevitore con FI = 455 kHz, i segnali in gamma 2 m verranno uditi anche a 910 kHz di distanza dalla loro frequenza (intermedia).

In alcuni ricevitori professionali con

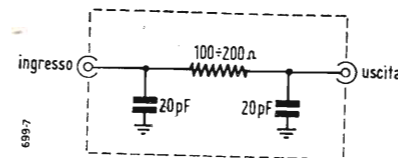



Fig. 3 - Schema di filtro passa basso per eliminare eventuali interferenze dovute all'oscillatore di conversione del ricevitore.

alimentazione esterna, il segnale dello oscillatore può essere irradiato attraverso i conduttori che collegano il ricevitore al suo alimentatore, per insufficiente schermatura di questo. Un eccellente rimedio a tale difetto consiste nello schermare sia il cavo di collegamento che l'alimentatore, aggiungendo un by-pass per RF su ogni singolo conduttore.

Un altro ottimo sistema consiste nello inserire un filtro passa-basso tra l'uscita del convertitore e l'ingresso del ricevitore (fig. 3).

5. - RISULTATI OTTENIBILI.

Un convertitore per la gamma 144 ÷ 146 MHz realizzato secondo i criteri sopra esposti potrà raggiungere un fattore di rumore di 5 ÷ 6 dB, secondo il tipo di tubi usati.

La reiezione di immagine non sarà in ogni caso peggiore di 60 dB, raggiungendo tale limite minimo solo per segnali di circa 116 MHz.

La curva di selettività nella gamma interessata (144 ÷ 146 MHz) è praticamente piatta in corrispondenza dell'intera gamma, con taglio ripido poco oltre i limiti predetti.

Benchè i termini dell'esposizione siano stati riferiti alla gamma dilettantistica dei 2 m, le conclusioni che ne derivano sono perfettamente estensibili alle altre frequenze comprese tra 30 e 300 MHz *

Il Trasmettitore Bendix TA-12-B dal Surplus all'Amatore

(segue da pag. 157)

tatto in posizione OUT: notare che questi commutatori sono sistemati su una piastra di bachelite e che sulla stessa è collocato il commutatore per l'accordo del canale 1.

Sistemare tutte le linguette di contatto dei commutatori S_{107} - S_{108} ed S_{109} nella posizione OUT: essi sono montati su basette di bachelite che sostengono i variabili e le bobine di accordo dello stadio finale.

Per poter muovere questi commutatori è necessario estrarre dalla cassetta metallica l'apparato in quanto non sono accessibili dall'esterno.

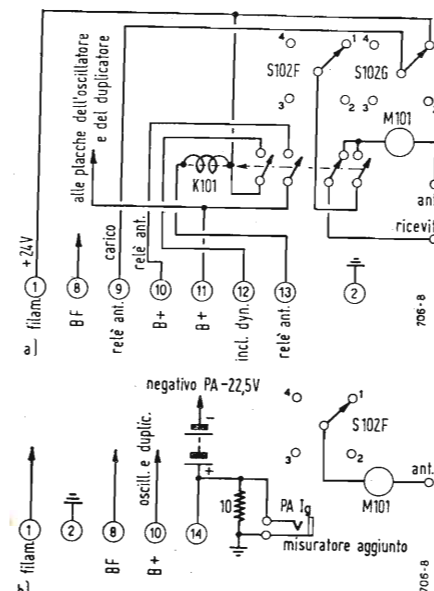



Fig. 5 - Modifica per l'eliminazione del relè K_{101}. In *a*) il circuito originale; in *b*) il circuito modificato.

Sintonizzare il LOADING dell'accordo finale su 50 corrispondente alla massima capacità inserita.

Alla presa di antenna posta sul pannello frontale va collegata un'antenna filare di circa 35 metri corrispondente alla misura ottima per un buon funzionamento del trasmettitore su tutte le bande.

Girare il selettore canali sul canale desiderato provvedendo in pari tempo a chiudere il tasto telegrafico che è collegato al circuito del trasmettitore attraverso il jack J_{103}.

Inserire un milliamperometro in serie al tasto telegrafico al fine di controllare la corrente dello stadio finale mentre si ruota la scala per l'accordo del canale da 50 a 0.

Ruotare i controlli TUNING e LOADING sino a notare un *dip* (deviazione) nello strumento che misura la corrente anodica dello stadio finale.

Si ha una buona sintonia quando lo strumento di misura segna un dip nella corrente di placca sui 180 mA.

Ma spesso per ottenere un accordo perfetto può essere necessario aggiungere un condensatore fisso in parallelo al condensatore variabile di placca: per ottenere ciò occorre commutare S_{107}, S_{108}, S_{109}.

A volte è anche necessario cortocircuitare il condensatore posto in serie all'antenna: questa operazione si può effettuare chiudendo gli interruttori S_{104}, S_{105}, S_{106}.

Ad un minimo di corrente di placca corrisponde generalmente un massimo di corrente di antenna rilevabile attraverso lo strumento di misura M_{101}

Fig. 6 - Calibrazione delle frequenze del trasmettitore Bendix TA-12-B.

per cui la sintonia, sia pure molto approssimativamente può essere eventualmente ottenuta basandosi sulle sole indicazioni dello strumento per la misura della corrente di aereo.

Può facilmente capitare di sintonizzare involontariamente lo stadio finale su una frequenza armonica della fondamentale, in tal caso risulterà sommamente utile l'adozione di un frequenzimetro o di un grid dip meter.

Tra i consigli più importanti che possiamo rivolgere al radioamatore che si accinge alla modifica del BENDIX TA-12-B possiamo elencare:

L'inserzione di una impedenza a radiofrequenza da 2,5 mH sul conduttore che porta la corrente anodica alla placca dei tubi 807 finali, in serie col B +.

L'inserzione di un milliamperometro per la misura della corrente PA con sistemazione fissa e in serie a J_{103}.

L'esclusione del motore che aziona il commutatore nel caso del comando a distanza in quanto questo motore è alimentato a 24 V c. c. *

Circuiti Stampati

(segue da pag. 166)

delle variazioni di rete non superiori al 5 %, nè di normali variazioni di temperatura dell'ambiente.

6. - BIBLIOGRAFIA.

A revolution in electronics - AMERICAN EXPORTER PUBLICATION, Johnston Export Publishing Co., New York.

Automatic assembly speeds production - AMERICAN EXPORTER PUBLICATION, Johnston Export Publishing Co., New York.

New designs for electrical components - AMERICAN EXPORTER PUBLICATION, Johnston Export Publishing Co., New York.

Laborversuche mit gedruckten Schaltungen, Werner Goetze - FUNKSCHAU-Franzis Verlag, Muenchen. *

Come Funziona il Ricevitore di TV

In questo ultimo articolo della serie, si descrive dettagliatamente la costruzione del telaietto del suono e si danno le indicazioni relative alla messa a punto dei circuiti relativi ai telaietti prefabbricati.

a cura del dott. ing. Franco Simonini (i1JK)

quarto ed ultimo articolo

Fig. 29 - Schema della eliminazione dei disturbi in una ricezione FM.

13 - IL TELAIO DEL SUONO.

Lo standard televisivo europeo prevede per la ricezione della colonna sonora che accompagna la visione TV un canale di segnali modulati di frequenza (FM). Questo sistema di modulazione presenta infatti notevoli vantaggi primo tra tutti quello di eliminare quasi tutti i disturbi che di solito affliggono la ricezione dei normali programmi radio (vedi fig. 28).

La fig. 29 al riguardo è significativa. Come si vede la limitazione di ampiezza elimina ogni disturbo; il crepitio che è caratteristico dei disturbi parassitari sia il normale rumore di fondo.

La modulazione di frequenza permette inoltre un'ottima riproduzione sonora (gamma) delle frequenze acustiche dai 10 ai 15.000 hertz) ed una dinamica dei volumi molto più espansa di quello che permette la modulazione di ampiezza.

La variazione di intensità arriva infatti fino a 50 dB contro ai 30 dB massimi della AM.

Mentre la potenza sonora nel caso dell'AM è limitata dal pericolo di sovramodulazione questa paura non esiste nel caso della FM con il quale il parametro che dà luogo alla modulazione è rappresentato dalla deviazione di frequenza.

Il limite alla deviazione di frequenza massima è dato dalla necessità di raggiungere un indice di modulazione per la frequenza più alta che si vuol riprodurre (generalmente i 15.000 Hz), sufficiente ad assicurare una certa indipendenza dai disturbi.

Più elevato infatti è l'indice di modulazione:

$$m = \frac{\textit{max deviaz. di frequenza}}{\textit{max frequenza da riprodurre}} = \frac{\Delta F}{F}$$

e maggiore è la difesa dai disturbi; ma con l'aumentare della deviazione di frequenza ΔF aumenta con l'm anche l'ampiezza della banda di lavoro. Sono appunto le difficoltà di realizzazione che comporta l'allargamento della banda di lavoro (prima fra tutte il diminuito guadagno degli stadi) che pongono in pratica per m il limite ad un valore di $4 \div 5$. Il che equivale in pratica per una frequenza massima trasmessa di 15.000 Hz.

$$\Delta F = 4 \times 15.000 = 60 \text{ kHz}$$

come infatti prescrive lo standard europeo.

Si noti che la banda di lavoro non è determinata dal fatto che la portante si deve spostare lungo la gamma in su e giù di $\pm$ 60 kHz. Ciò si verifica in pratica solo per le frequenza inferiori della banda modulante. A differenza della modulazione di ampiezza infatti che genera solo due bande laterali per ogni frequenza modulante (vedi fig. 30) la FM dà luogo invece a tutto uno spettro di bande laterali di ampiezza via via decrescente mano mano che ci si allontana dalla portante.

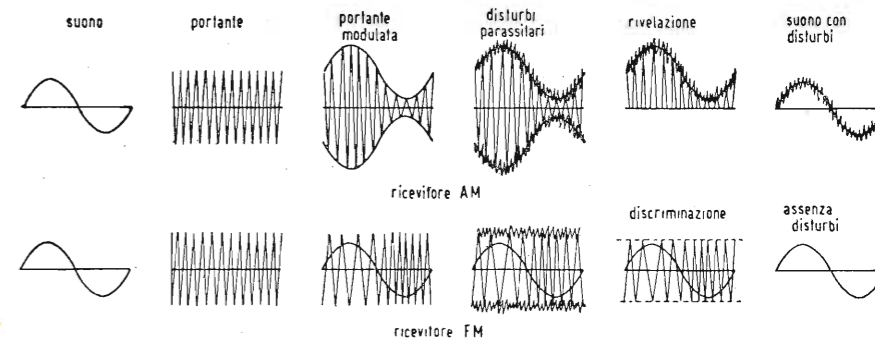



Fig. 28 - Il telaietto di bassa frequenza visto dall'alto.

Con una deviazione max di 60 kHz e trascurando di amplificare le bande laterali più estreme e di minore ampiezza si arriva ad una banda complessiva di lavoro non di 120 ma di circa 200 kHz.

I vantaggi della FM non finiscono qui. Si è constatato che l'orecchio è maggiormente disturbato dallo spettro di frequenze che superano i 1000 Hz. Si è stabilito quindi di elevare artificialmente il livello dei toni acuti (preenfasi) in modo da poterli poi energicamente ridurre all'atto della ricezione con il notevole vantaggio di ridurre nello stesso rapporto tutti i disturbi che l'FM non fosse riuscita ad eliminare.

Questa riduzione (deenfasi) viene ottenuta semplicemente con un economico circuito *RC* (vedi fig 31). Lo standard europeo prevede per esso una costante di tempo di 50 microsecondi.

Diamo ora uno sguardo allo schema del telaietto di bassa frequenza. Con un piccolo condensatore da 4 pF il circuito viene accoppiato alla placca dello stadio finale video.

Si ha qui una risonanza di tipo particolare, sistema a pigreco, che permette l'adattamento tra la bassa impedenza della placca della 6AH6 video e la resistenza dinamica del circuito di entrata della prima valvola tipo 6AV6.

Questo stadio funziona come limitatore di ampiezza per corrente di griglia e di placca.

Come si vede infatti la polarizzazione base è ottenuta per falla di griglia e la tensione anodica è prelevata tramite un partitore disposto nel circuito di alimentazione anodica, (30 kΩ - 50 kΩ).

Sia il ginocchio inferiore che quello superiore della curva caratteristica della 6AU6 introducono una certa limitazione.

Dato che in questi circuiti viene impiegato come discriminatore il rivelatore a rapporto che di per se funziona pure da limitatore non sarebbe necessario un effetto in questo senso da parte della 6AU6 ma si è preferito introdurre questo criterio di limitazione allo scopo di evitare gli inconvenienti al funzionamento del rivelatore a rapporto che si produrrebbero in causa di un sovraccarico dello stadio.

Vediamone ora rapidamente il funzionamento.

Il segnale di media frequenza a 5,5 MHz si localizza con una tensione sulla placca della 6AU6 limitatrice.

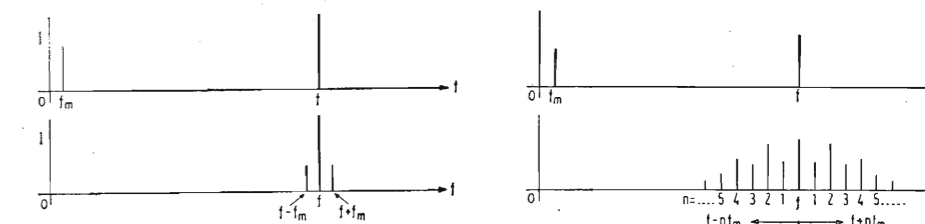



Fig. 30 - A sinistra, frequenze laterali di modulazione di un'onda modulate in ampiezza e, a destra, modulata in frequenza.

A mezzo di un piccolo avvolgimento di adattamento di impedenza accoppiato convenientemente al circuito di placca questa energia a radiofrequenza viene trasferita al circuito di sinfonia che alimenta i diodi della 6T8. In questo avvolgimento si stabiliscono due tensioni a radiofrequenza V_2 e V_3 nelle due parti in cui è divisa la bobina di risonanza.

I diagrammi vettoriali della fig. 33 permettono di spiegare il funzionamento del discriminatore così come segue; la tensione V_1 è in quadratura di fase in centro banda con le due tensioni V_1 e V_3 ma quando la frequenza di funzionamento si sposta divenendo maggiore o minore di quella centrobanda mutano pure i rapporti di fase. A conseguenza di questo fenomeno le due tensioni risultanti E_a ed E_b che vengono rivelate dai diodi della 6T8 variano come ampiezza rispetto al valore assunto in centrobanda. Con la disposizione dei diodi indicata le due tensioni E_a ed E_b si sommano nel circuito di utilizzazione così che la tensione risultante opportunamente livellata dal condensatore elettrolitico da 10 μF non varia in valore durante la modulazione (dato che se E_a diminuisce E_b aumenta) così che questa tensione risultante può venir impiegata anche per C.A.V. (controllo automatico di volume). Prelevando invece la tensione rivelata così come indicato nello schema, la bassa frequenza di uscita risulterà dal rapporto tra le due tensioni rivelate dai diodi. Di qui la denominazione di questo tipo di discriminatore.

Per queste sue caratteristiche il rivelatore a rapporto è insensibile alla modulazione di ampiezza proprio perchè solo le variazioni di fase introdotte dagli scostamenti della portante dalla sintonia permettono di ottenere una tensione di uscita come risultante dal rapporto delle due rivelate.

Prima del potenziometro del « volume suono » è inserito il circuito RC di deenfasi; tramite di esso lo spettro relativo alle frequenze più elevate della tensione di bassa frequenza viene riportato al valore normale.

Come si è visto la stessa attenuazione introdotta per i toni acuti vale pure per i disturbi; grazie alla preenfasi praticata all'atto della modulazione nel trasmettitore la linearità di risposta non ne resta alterata mentre vengono attenuati i disturbi.

Il segnale di bassa frequenza dal potenziometro di volume poi raggiunge un triodo preamplificatore di bassa frequenza incorporato nella 6T8 coi diodi.

Il circuito di amplicazione di potenza è del tutto convenzionale. La 6AQ5 funziona come finale suono (vedi fig 34).

Qualche parola merita la scelta dellaltoparlante. Nella sistemazione dell'alto-

Fig. 31 - Curve di preenfasi e di deenfasi.

Fig. 32 - Schema elettrico del circuito di bassa frequenza.

parlante all'interno del mobile del ricevitore TV si incontrano infatti spesso delle difficoltà, dovute prevalentemente al fatto che non è possibile sistemarlo convenientemente nella parte frontale del ri-

Fig. 33 - Diagrammi vettoriali delle tensioni nel discriminatore.

cevitore a meno di non ridurre le dimensioni a scapito naturalmente della riproduzione delle frequenze più basse.

La banda acustica da riprodurre d'altra parte va all'incirca dai 100 ai 6000÷7000 Hz. Un altoparlante di tipo ellittico dà in questo caso i migliori risultati. I due diametri permettono infatti due frequenze di risonanza: sulle basse frequenze fino ai 120÷150 Hz il diametro maggiore e sulle più elevate fino a 5÷6000 Hz il diametro minore. Si ha così una buona riproduzione ed un ridotto ingombro. Grande importanza avrà comunque un buon trasformatore di uscita di bassa frequenza.

14. - LA MESSA A PUNTO DEI CIRCUITI RELATIVI AI TELAIETTI PREFABBRICATI.

14.1 Telaio di media frequenza.

Prima di venir immessi sul mercato i telai vengono preventivamente tarati ed allineati di frequenza. La sostituzione delle valvole rende però inevitabile qualche ritocco.

Occorre procedere impiegando un generatore vobulato per la banda 20-30 MHz. E' preferibile che sia dotato di cancellazione della traccia di ritorno in modo da dar luogo sullo schermo dell'oscilloscopio ad una linea di riferimento di zero.

L'uscita del generatore verrà collegata con una piccola capacità (fascetta di ottone disposta attorno al vetro della valvola convertitrice) al circuito di media.

Allo scopo di evitare la formazione di false tracce e di immagini spurie sarà bene mettere fuori funzionamento l'oscillatore di conversione ad esempio cortocircuitando i piedini 7-8 dell'oscillatore 12AT7. In tal modo la griglia dell'oscillatore verrà collegata al catodo. La tensione di uscita che alimenta l'asse verticale dell'oscilloscopio verrà ricavata dalla placca (resistenza di carico del diodo rivelatore video di 2700 ohm) dopo la quale verrà derivato verso la massa un condensatore di 1000 pF.

Verrà sfilata dallo zoccolo la valvola 6AU6 che provvede al C.A.S. (controllo automatico di sensibilità). Le prime tre valvole di media frequenza verranno polarizzate con una tensione di 3V ricavabile da due pilette con in serie una resistenza da 20 kΩ.

L'uscita del generatore vobulato deve venir regolata in modo da ottenere 2V circa di deviazione tra la linea di zero ed i massimi della curva di media.

E' questo il valore ottimo per il rilievo della curva stessa dato che l'uscita superiore può dar luogo a distorsione ed un valore inferiore viene male riprodotto dalla curvatura di caratteristica del diodo. Verrà in seguito introdotto in entrata alla convertitrice anche il segnale generato da un generatore marker in modo che il battimento non sia troppo forte ma appena visibile con chiarezza; vale la pena di inserire il marker solo per il controllo della sintonia disinserendolo poi per il controllo della curva.

Il più delle volte sarà sufficiente accostare il cavo proveniente dal generatore marker al fondo dello chassis TV.

Abbiamo già fornito sia le curve che le indicazioni relative alla taratura delle bobine di media. Sulla scorta di tali dati è facile eseguire i necessari ritocchi.

E' molto importante comunque:
— che la portante video cada sul 50% del massimo della curva;
— che la portante suono coda al 5% del massimo della curva.

Converrà impiegare un oscilloscopio che dia una buona risposta alle basse frequenze allo scopo di evitare ogni errore nelle letture.

Allo scopo di controllare questa caratteristica sarà sufficiente verificare se la linea di zero rimane perfettamente retta e se coincide con la traccia del pennello catodico in assenza di segnale riducendo al minimo l'amplicazione dell'asse verticale. Converrà riferirsi allo scopo al reticolo trasparente di cui sarà munito lo oscilloscopio.

14.2 - Telaio di sincronismo orizzontale.

Fissato il telaio allo chassis ed effettuati i collegamenti si procederà solo a qualche ritocco di comandi.

Si tenga presente che sono sufficienti 15 V di picco in entrata per il funzionamento del telaio dei sincronismi. Dato che la finale video fornisce una tensione molto superiore conviene prelevare il segnale in partitore così come indica lo schema allo scopo di influire il meno possibile sull'amplificazione dello stadio finale video. Una volta sincronizzato l'apparecchio sulla stazione si manovra il comando di frequenza orizzontale. Se necessario si ritoccherà la vite superiore del trasformatore dell'oscillatore bloccato, (regolazione grossolana di frequenza).

La regolazione dello stabilizzatore tramite la vite inferiore deve far sì che i due massimi superiori della forma d'onda siano al medesimo livello come indicato nello schema.

Il controllo di questa forma d'onda deve venir realizzato con oscilloscopio a « probe » di bassa capacità di entrata e buon responso di frequenza (15 pF ed almeno 0,5 MHz).

Il telaietto è fornito completo di due piccoli compensatori con i quali si provvede alla regolazione dell'ampiezza del dente di sega di uscita (vite sinistra con telaio rovesciato); con questo comando si regola l'alimentazione della finale video fino a quando sul quadro compaiono una o due righe più chiare.

Si regolerà poi la vite superiore dell'oscillatore bloccato fino a che il sincronismo verrà mantenuto sull'intiera corsa del potenziometro di regolazione della frequenza orizzontale.

Il compensatore di regolazione disposto sul lato destro (a chassis rovesciato) del telaietto permetterà la regolazione de segnale di confronto; chiudendo il trimmer si riduce la capacità di autosincronismo e la deformazione dell'immagine, al contrario aprendo il trimmer stesso.

Tra questi due effetti va condotto un opportuno compromesso in modo da avere stabilità e forma d'onda abbastanza buona.

Tutte queste regolazioni vanno periodicamente ripetute nel caso della messa a punto dello stadio finale di riga e di AT.

14.3 - Telaio di sincronismo verticale.

La messa a punto viene effettuata regolando i potenziometri di « frequenza » di « altezza » e di « linearità ».

Si tratta di regolazioni per nulla critiche data la bassa frequenza di lavoro.

La messa a punto di linearità dovrà venir eseguita con l'aiuto del monoscopio o di un generatore di sbarre.

14.4 - Telaio suono.

Anche per questo telaio si tratterà di eseguire semplicemente un ritocco dei comandi dato che il telaio stesso viene preallineato prima di venir immesso sul mercato.

Occorrono un tester da 20.000 ohm/volt od un voltmetro a valvola ed un generatore modulato a 5,5 MHz la cui frequenza sia controllabile con un cristallo e che comunque consenta una precisione di almeno 20 kHz nel corso della regolazione.

Una volta sintonizzato con la massima cura il ricevitore si collegherà il negativo del voltmetro al collegamento in presa tra le due resistenze di carico dei diodi disponendo a massa il rimanente puntale.

Si avrà una lettura di 9-10 V a seconda del segnale applicato all'ingresso.

Agendo sul potenziometro del contrasto si fermerà questa lettura a circa un volt.

Si regolerà la vite superiore della bobina di sintonia in griglia alla 6AU6 limitatrice fino alla massima uscita. La regolazione sarà possibile in quanto per il basso livello del segnale non si avrà azione di limitazione.

Ridotto di nuovo il contrasto ad un valore opportuno si regolerà la vite inferiore, corrispondente al primario, del trasformatore del rielatore a rapporto fino ad avere un nuovo massimo di tensione.

Successivamente si sposterà il puntale a massa e lo si collegherà al terminale della resistenza da 50 kΩ di deenfasi che è collegato col corrispondente condensatore da 2000 pF.

Si regolerà in seguito la vite inferiore (secondario) del trasformatore d'alta frequenza del discriminatore fino ad avere tensione zero.

Regolando la vite attorno a questa posizione da un lato e dell'altro si dovranno avere due massimi di tensione l'uno di polarità opposta all'altro. Terminato questo controllo si riporterà la vite nella posizione centrale cui corrisponde lo zero di lettura.

In questo ritocco finale oltre a verificare l'azzeramento del voltmetro si dovrà pure constatare la scomparsa quasi totale del residuo ronzio (buzzing) nell'altoparlante.

FINE

Fig. 34 - Il telaietto di bassa frequenza visto dal basso.

Radar e ausilii vari per la navigazione

Tra le esportazioni dell'industria britannica più importanti dell'annata vanno ricordate quelle di attrezzature radar e di ausili vari per la navigazione. Una ditta ha venduto controlli-radar per aerodromi per un valore complessivo di 1 milione di sterline. Negli ultimi due anni la marina da guerra statunitense ha ordinato attrezzature radar britanniche per 30 milioni di dollari.
Le navi di tutte le parti del globo vengono fornite di strumenti radar britannici. Oltre 5.000 navi britanniche e di altri paesi vengono ora dotate di radar commerciale di costruzione britannica. L'anno scorso una singola compagnia ha ricevuto ordinazioni del genere relative a ben 1.221 navi, 860 delle quali appartenenti a 43 diversi paesi.
Il Governo cileno ha ordinato 250.000 sterline di attrezzature radar e per comunicazioni, da destinarsi a due cacciatorpediniere attualmente in corso di costruzione in cantieri britannici. La stessa ditta sta attrezzando con strumenti radar 24 navi della « Clan Line » ed 8 petroliere della « Shell ».
Attrezzature radar di vario genere sono state fornite all'Ufficio Meteorologico di Londra e a vari aeroporti. Altre ordinazioni a questo riguardo sono state piazzate dal Pakistan, dalla Costa d'Oro, dal Venezuela. Attrezzature radar sono state ordinate dall'Aeronautica olandese e dal Ministero dell'Aviazione Civile di Gran Bretagna. Relativamente a quest'attrezzatura soltanto una ditta britannica ha ricevuto ordinazioni per un valore complessivo di 1 milione di sterline. Anche l'Aeroporto Internazionale di Zurigo si serve di attrezzatura radar britannica. Alla Nuova Zelanda sono stati inviati farimradar; attrezzature analoghe, da usarsi lungo i percorsi seguiti dagli aerei della B.O.A.C., sono state inviate a numerosi paesi. Anche l'India e il Perù hanno ordinato questi fari, per un valore complessivo di 250.000 sterline.
Tra le novità da usarsi sugli aerei va ricordato un radiogoniometro automatico di dimensioni e di peso minimi, che a quanto sembra, sarebbe il più piccolo del mondo.
Una ditta si è assicurata una contratto col Canadà, per un valore totale di 350.000 sterline, relativo a « simulatori di volo », ossia a quelle perfette imitazioni di aereo sulle quali, senza sollevarsi dal suolo, gli allievi-piloti compiono parte del loro addestramento con mezzi elettronici. *(u.b.)*

TV e traffico stradale

In uno dei punti più affollati di New York, il Columbus Circle, saranno installate alcune telecamere, allo scopo di consentire alla Polizia il controllo del traffico stradale. Eguale provvedimento sarà preso a Londra, dove le telecamere saranno impiantate a Piccadilly Circus, Trafalgar Square, Hide Park Corner ed altre località di intenso passaggio. In tal modo la Polizia potrà comandare a distanza i semafori, a seconda del traffico del momento. Gli schermi saranno sistemati nella sede di Scotland Yard o presso la stazione di Polizia del West End e in altre località. L'introduzione del controllo televisivo del traffico nella città di Londra e altrove dipenderà principalmente dal costo delle telecamere e delle altre attrezzature. L'idea, a quanto riferisce il « News Cronicle », è stata tratta dall'esempio di Amburgo, dove esperimenti del genere sono gia da tempo in corso. *(r.tv.)*

L'Amplificatore Ultra Lineare*

1. - GENERALITÀ.

Premettiamo, a titolo orientativo, le condizioni alle quali deve soddisfare un amplificatore di bassa frequenza o audio affinchè possa essere definito di alta fedeltà. Esse sono:

1.0.1. - *Distorsione di non linearità* trascurabile anche per elevate potenze. Si intende compresa anche quella di intermodulazione.

1.0.2. - *Risposta lineare* (± 1 dB) entro il campo di frequenze per il quale l'apparecchiatura è progettata, ad es. 10 ÷ 20.000 Hz.

1.0.3. - *Rotazione di fase trascurabile.*

1.0.4. - *Buona risposta ai transitori.* Ciò dipende oltre che dalle caratteristiche 1.0.1. e 1.0.3. anche dalle costanti di tempo circuitali, dalla presenza di componenti induttivi con nucleo.

1.0.5. - *Bassa resistenza di uscita.* Infatti lo smorzamento del cono dell'altoparlante, a parità di altri elementi, è dovuto al sistema elettromagnetico che è, a sua volta, proporzionale alla corrente che può essere generata nel circuito della bobina mobile. Da qui la necessità che la resistenza di uscita di un amplificatore sia più bassa dell'impedenza della bobina mobile.

1.0.6. - *Discreta riserva di potenza.* Ciò sopratutto per permettere una buona dinamica.

1.0.7. - *Livello di ronzio e fruscio* inferiore di almeno 80 dB alla massima potenza.

Per raggiungere tali obiettivi vi sono molti sistemi e circuiti, una fra tutti quello che oggi è «di moda» è il circuito denominato *ultra lineare* (UL) o *a carico distribuito.*

Fig. 1 - Circuito base.

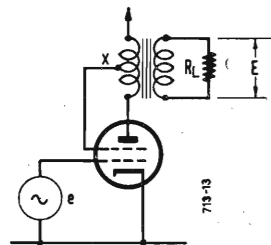



Fig. 3 - Circuito di calcolo.

Fig. 4 - Curve della potenza di uscita, del guadagno relativo, della resistenza di uscita e della distorsione per il circuito.

Fig. 2 - Oscillogramma che mostra il passaggio delle caratteristiche I_a-V_a dal tetrodo ($x = 0$) al triodo ($x = 1$).

2. - SUO FUNZIONAMENTO.

Originariamente tale circuito, proposto da Hafler e Keroes, veniva impiegato per una sola valvola, sicchè esso si riduce semplicemente a quello rappresentato in fig. 1.

La caratteristica di esso è insita nel fatto di avere la presa della griglia schermo collegata in un punto dell'avvolgimento primario del trasformatore. In particolare, spostando questa presa fra i punti A e B si manifestano diverse condizioni di funzionamento della valvola. Nel punto A il fattore di accoppiamento è unitario e la valvola si comporta come un normale triodo, nel punto

Fig. 5 - Circuito impiegato per la misura di potenza in uscita e di distorsione.

(*) Condensato da:
Williamson, D.T.N., Walker, P.J., Amplifiers and Superlatives, *Wireless World*, Settembre 1952, LVIII, 9, p. 357.
Distributed Loading for two Mullard EL84's in Push - Pull, *Wireless World*, Gennaio 1956, 62, 1, p. 98 ad.
Tetrodes with Screen Feedback, *Wireless World*, Gennaio 1956, 62, 1, p. 24.
Leakey, D.M., Gilson, R.B., UL Ooutput Transformes, *Wireless World*, Gennaio 1956, 62, 1, p. 29.

B tale fattore diviene nullo ed il tubo si comporta come un tetrodo a fascio od un pentodo. Si ha così che per i punti compresi fra A e B la valvola può assumere delle caratteristiche intermedie fra quelle due limiti sopra menzionate come si può vedere dalla fig. 2. Si noti che in tale oscillogramma il parametro x è uguale all'unità quando la presa variabile di griglia schermo si trova in A ed è uguale a zero quando è in B. Per semplificare il problema conviene immaginare la valvola impiegata come tetrodo avente una reazione negativa o controreazione, variabile nel suo grado, applicata alla griglia schermo. È importante osservare che tale controreazione introduce un elemento non lineare dovuto alla caratteristica stessa della griglia schermo, ciò ovviamente complica la spiegazione del fenomeno.

Si può tuttavia raggiungere qualche risultato analitico facendo riferimento allo schema di fig. 3 e partendo dai seguenti presupposti:

$$\mu = \frac{E_a}{E_g} = g_m R_a \; ;$$

$$m = \frac{E_s}{E_g} \; ; \; \frac{E_a}{E_s} = \frac{\mu}{m} \; ;$$

x = frazione della tensione di uscita applicata alla griglia schermo;
E = tensione applicata sul carico.

Si consideri pure il trasformatore come ideale e di rapporto unitario; si trascuri inoltre la corrente nella griglia schermo.

La corrente nel carico dovuta alla tensione e sarà:

$$I'_L = e \frac{\mu}{R_a + R_L}$$

e quella dovuta alla controreazione xE sarà:

$$I''_L = -xE \frac{\mu}{m\,(R_a + R_L)} \, ,$$

per cui la tensione sul carico diviene:

$$E = \left(e \frac{\mu}{R_a + R_L} - xE \frac{\mu}{m\,(R_a + R_L)} \right) R_L ,$$

Fig. 6 - Variazioni della distorsione totale armonica e della massima potenza (picco di ingresso = polarizzazione di griglia).

da cui è facile ricavare il guadagno

$$\frac{E}{e} = \frac{\dfrac{\mu R_L}{R_a + R_L}}{1 + x \dfrac{\mu R_L}{m\,(R_a + R_L)}} \qquad [1]$$

La [1] per i due casi limiti vale:

per $x = 0$

$$\frac{E}{e} = \frac{\mu R_L}{R_L + R_a}$$

per $x = 1$

$$\frac{E}{e} = \frac{\dfrac{\mu R_L}{R_L + R_a}}{1 + \dfrac{\mu R_L}{m\,(R_L + R_a)}} \, .$$

La resistenza di uscita può essere calcolata ponendo nella [1] $R_L \rightarrow \infty$ per cui si ha il guadagno:

$$\frac{E}{e} = \mu \qquad \text{per } x = 0$$

e nel caso più generale:

$$\frac{E}{e} = \frac{\mu}{1 + \dfrac{\mu}{m} x} = \mu' .$$

Quindi la resistenza di uscita

per $x = 0$ è $\dfrac{\mu}{g_m}$

e per una x generica è:

$$\frac{\mu}{\left(1 + \dfrac{\mu}{m} x\right) g_m} = \frac{\mu'}{g_m}$$

Essendo il denominatore di questa ultima espressione maggiore dell'unità avremo che la resistenza di uscita nel secondo caso sarà certamente minore che nel primo.

I valori numerici relativi al circuito di fig. 1 sono rappresentati in fig. 4. Si deve notare che le armoniche predominanti in tale circuito sono la seconda e quelle di ordine pari, sicchè il vantaggio che se ne ricava non è molto maggiore di quello che può offrire un comune tetrodo avente una

Fig. 7 - Tensione trasferita per le KT 66 impiegate come tetrodi.

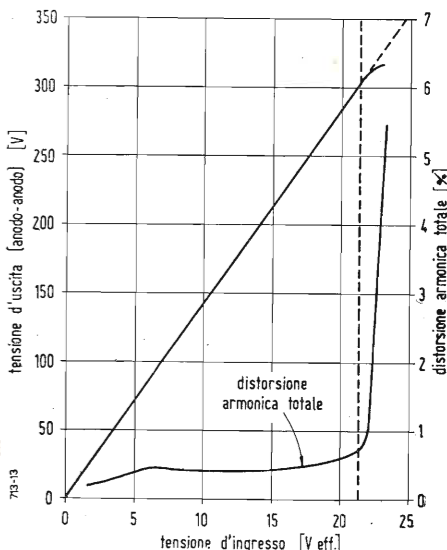



Fig. 8 - Tensione trasferita per le KT 66 impiegate con una presa al 20 %.

Fig. 9 - Schema « Mullard ».

Fig. 10 - Circuito per una valvola e suo circuito equivalente per le alte frequenze - L_A, L_{G2} e L_L sono induttanze disperse - C_A, C_{G2} e C_L capacità distribuite.

controreazione applicata alla sua griglia pilota.

Un vero miglioramento lo si ottiene ricorrendo all'impiego di due tetrodi o pentodi collegati in controfase. Un tale

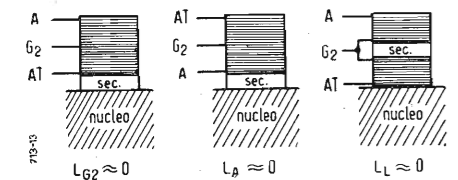



Fig. 11 - Sistema per ridurre le induttanze disperse.

circuito, vedi fig. 5, è stato impiegato da F. Langford - Smith ed A.R. Chesterman a scopo sperimentale usando come valvole finali le ben note KT 66. Mediante tale circuito è stato loro possibile rilevare dei valori numerici che si trovano raccolti nei diagrammi di fig. 6.

Oltre ai ben noti vantaggi del circuito in controfase di due valvole (cancellazione delle armoniche di ordine pari, neutralizzazione della componente continua nel trasformatore, etc.) il collegamento UL ha il vantaggio che per una determinata presa, sul primario del trasformatore, della griglia schermo si può ottenere una bassa distorsione paragonabile a quella di un triodo ed una potenza di uscita paragonabile invece a quella di un pentodo. Quindi per una data potenza di uscita ed un dato livello di distorsione si possono usare delle valvole di potenza minore ed una minore potenza di alimentazione di

TABELLA I

Condizioni di funzionamento delle valvole.

V_a	=	300 V
V_{g2}	=	300 V
$I_{k\,(o)}$	=	2 × 40 mA
$I_{k\ max\ segn}$	=	2 × 45 mA
R_k (per tubo)	=	270 Ω
$V_{in\ eff}\,(g1 - g1)$	=	18 V
R_{a-a}	=	8 kΩ
P_{out}	=	11 W
D_{tot} %	=	0,7 %

NB. Ciascuna griglia schermo è presa al 43 % dell'avvolgimento della presa centrale.

TABELLA II

Confronto fra un controfase normale (A) e un circuito UL (B).

	A	*B*
Potenza max. uscita	10 W	10 W
Potenza di sovraccarico	≈ 14 W	≈ 11 W
Sensibilità sul controllo di volume	40 mV	40 mV
Distorsione armonica (10 W - 400 Hz) . .	0,3 %	0,1 %
Distorsione di intermodulazione (a 10 W per 40 Hz e 10 kHz nel rapporto 4:1 in ampiezza)	2 %	≈ 1 %
Guadagno a 1000 Hz	26 dB	20,5 dB

I trasformatori consigliati sono il Parmeko/P2642 ed il Partridge P 4014.

quella che si dovrebbe impiegare usando invece come valvole finali dei triodi.

Si potrebbe giustamente osservare che utilizzando invece dei pentodi, nei quali si sacrificherebbe l'uniformità per ottenere una bassa distorsione, si potrebbe raggiungere il medesimo risultato ottenuto mediante il circuito UL. Si noterà allora, osservando le fig. 7 e 8, che ben diversa è la linearità raggiunta nei due casi in esame; essendo essa a tutto vantaggio del circuito UL.

Riportiamo, a scopo pratico, lo schema, fig. 9, realizzato dalla Mullard in cui vengono usati due tubi del tipo

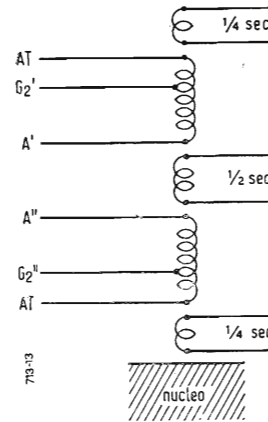



Fig. 13 - Sistema semplificato di avvolgimento.

EL 84 con unita una tabella recante i dati più interessanti sia per le valvole che per il circuito.

3. - IL TRASFORMATORE DI USCITA.

Il trasformatore di uscita di un amplificatore audio presenta degli inconvenienti che possono manifestarsi sotto forma di oscillazioni facilmente innescabili nei picchi del segnale.

Nel circuito UL i due possibili modi di oscillazioni sono:

a) Oscillazioni che nascono da un accoppiamento incrociato fra le valvole finali.

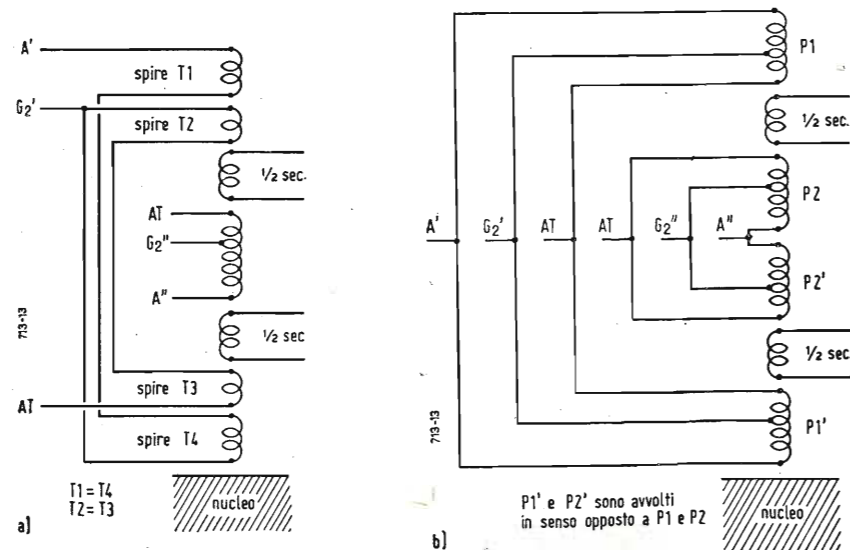



Fig. 12 - Due sistemi ideali di avvolgimento per un funzionamento stabile.

b) Oscillazioni più o meno indipendenti di una o di ambedue le valvole finali.

Le oscillazioni del tipo *a*) sono dovute ad un accoppiamento induttivo incrociato degli avvolgimenti allorquando le induttanze disperse non siano identiche. Normalmente queste oscillazioni possono essere evitate connettendo dei piccoli condensatori fra anodi e griglie schermo.

Per il secondo caso esamineremo i circuiti di fig. 10 in cui appare anche il corrispondente circuito equivalente per le alte frequenze agli effetti delle induttanze e delle capacità disperse. Si può facilmente osservare che è possibile il formarsi di un filtro *LC* a due sezioni, il quale potrebbe ruotare la fase senza tuttavia indurre una sensibile attenuazione ingenerando così delle oscillazioni.

In fig. 11 sono rappresentati tre modi possibili di avvolgimento per ridurre le induttanze disperse; è consigliabile evitare il terzo tipo di avvolgimento a meno che il carico sul trasformatore sia puramente resistito.

Si possono così riassumere le principali avvertenze da seguire nella realizzazione degli avvolgimenti.

1) L'accoppiamento induttivo fra la griglia schermo e la sua placca deve essere assai più stretto che con l'altra placca ed il carico.

2) L'accoppiamento capacitivo dovuto alle capacità distribuite fra la griglia schermo e l'altra placca deve essere molto piccolo.

3) Il valore delle induttanze disperse (placca 1 - griglia schermo 1 e placca 2 - griglia schermo 2) e delle capacità fra placca, fra griglia schermo e massa, deve essere piccolo. In fig. 11 sono rappresentati due tipi di avvolgimento (serie e parallelo) da consigliarsi in questi tipi di trasformatore. La fig. 13 rappresenta un terzo tipo di avvolgimento che fornisce ottimi risultati per una potenza di 30 W unendo anche una certa semplicità di realizzazione.

(dott. ing. Giuseppe Rebora)

Fig. 2 - Circuiti con induttanza L_k di correzione.

Amplificatori Video a Transistori *

I REQUISITI principali ai quali deve rispondere un amplificatore video, sono: amplificazione uniforme, entro una banda da 50 Hz a 4,5 ÷ 5,5 MHz, delle tensioni di entrata, di cui l'ampiezza varia nei limiti 0,05 ÷ 1 V, senza distorsioni di fase avvertibili e distorsioni lineari rilevanti. La tensione picco a picco di uscita, deve arrivare a 30 ÷ 35 V.

Soddisfare a detti requisiti diventa più difficile impiegando dei transistori, a causa della dipendenza delle loro caratteristiche, dalla frequenza e per la limitata ampiezza delle tensioni che essi possono rendere in uscita.

Il fattore principale che influisce sulla scelta del tipo di transistore, per un amplificatore video, è il valore dell'amplificazione limite. Sotto questo termine s'intende l'amplificazione ridotta a 0,7 (3 dB) del suo valore corrente, la quale si manifesta ad una certa frequenza d'esercizio superiore, detta frequenza limite. Attualmente i transistori a punte dimostrano valori della frequenza limite, maggiori di quelli assai bassi dei transistori a giunzione. Inoltre, l'impedenza d'entrata dei transistori a giunzione contemporanei, con emettitore a massa, ha un carattere capacitivo e subisce una forte riduzione con l'aumento della frequenza. La scelta cade pertanto sui transistori a punte.

(*) Condensato da un articolo di E. HERSCHSON, dalla rivista sovietica *Radio*, dicembre 1955, pag. 48.

La frequenza massima della tensione amplificata può superare in certa misura, non maggiore del 10 ÷ 20 %, quella limite del transistore impiegato. Osservando questa regola si avrà una possibilità relativamente semplice di correggere la caratteristica di frequenza dell'amplificatore. Altrimenti la correzione sarebbe compromessa.

Negli esempi di amplificatori video che seguono, sono stati impiegati transistori del tipo sovietico S1D, con frequenza limite 5 MHz, come quelli più adatti allo scopo. Si riportano le caratteristiche di questo tipo, relative al regime di prove: corrente dell'emettitore I_e = 0,3 mA, tensione al collettore V_c = —20 V.

Fig. 1 - Caratteristica di ampiezza, alla frequenza di 1 kHz, di un amplificatore video con transistore S1D.

Come positiva s'intende la corrente verso la base. Le tensioni si riferiscono alla base.

Resistenza di entrata, a uscita aperta R_{11} = 0,75 kΩ max.

Resistenza di retroazione, a entrata aperta R_{12} = 0,2 kΩ max.

Resistenza di uscita, a entrata aperta R_{22} = 7 kΩ min.

Amplificazione di corrente, a entrata in cortocircuito α = 1,5.

Amplificazione come sopra e a frequenza 5 MHz α_{lim} = 1,2

Amplificazione di potenza K_p = = 15 ÷ 22 dB rilevata con un generatore, di resistenza 0,5 kΩ e con carico 10 kΩ.

Amplificazione di tensione K_t = 30.

Condizioni limite:

che non devono essere superate nè a regime stabile, nè a quello transitorio: t = 50 °C. I_e = 10 mA. I_c = 6 mA. V_c = —40 V, P_c = 50 mW.

Adoperando transistori a contatto con amplificazione di corrente $\alpha > 1$, si deve mettere a massa la base. Mettendo a massa l'emettitore o il collettore, lo stadio precedente, generatore della tensione d'entrata, deve essere a piccola resistenza interna. Questo valore per il tipo S1D risulta 200 ÷ 300 Ω (per valori comuni, di 2 ÷ 3 kΩ, della resistenza di carico nel circuito del collettore). Pertanto, l'impiego dei transistori a punte, con emettitore o collettore a massa, si rende di difficile attuazione, salvo il caso quando la tensione da amplificare è fornita da un

cavo, per esempio a impedenza caratteristica 70 Ω.

Uno dei più importanti difetti dello stadio amplificatore a transistore, nei confronti di quello a tubo, è la sua bassa resistenza d'entrata. Di conseguenza, collegandolo all'uscita d'un rivelatore d'ampiezza, il coefficiente di trasferimento di quest'ultimo risulta molto ridotto. Pertanto, a pari sensibilità, un amplificatore video a transistori dovrà avere una maggiore amplificazione di quello a valvole. La piccola resistenza di entrata dei transistori fa sì che il guadagno fornito dai singoli stadi preamplificatori con essi costituiti, è vicino al coefficiente statico di amplificazione rispetto alla corrente (α) ed è compreso nei limiti 1,5 ÷ 2. Quando lo stadio a transistore precede un altro ad alta impedenza di entrata, il suo guadagno può superare quello di un pentodo a RF. È conveniente dunque usare un transistore nel prestadio se quello finale è a tubo.

In fig. 1 si riporta la caratteristica di ampiezza, rilevata alla frequenza di 1 kHz, di un amplificatore video montato col transistore sovietico S1D. Il regime di lavoro per corrente continua è vicino a quello di limite (potenza massima dissipata sul collettore 50 mW). L'ampiezza massima di uscita è priva di distorsioni di certa importanza, se non supera 20 ÷ 22 V picco-picco. Questo valore è insufficiente per modulare pienamente l'intensità d'un raggio catodico.

Per la resistenza di carico nel circuito del collettore, occorre prendere un valore non grande, per attenuare l'effetto della capacità di uscita e di quella distribuita del circuito. Per il transistore S1D, la resistenza di carico viene scelta nei limiti 2 ÷ 3,6 kΩ. Con tali valori delle resistenze di carico, la riduzione del guadagno alle frequenze superiori, sarà da attribuirsi in prima linea alla riduzione del coefficiente d'amplificazione per corrente α, del transistore, alle stesse frequenze. Se l'uscita dello stadio a transistore è collegata all'elettrodo di comando di un cinescopio, o alla griglia d'un successivo stadio a tubo elettronico, cioè a un carico di grande resistenza, allora a scopo di ottenere una uniforme caratteristica di frequenza, in serie alla resistenza, nel circuito di collettore, si può includere una induttanza di correzione

$$L_k = (1{,}1 \div 1{,}3)\,\frac{R_c}{2\,\pi f_{lim}}$$

ove f_{lim} è la frequenza limite relativa al dato transistore. La formula è attendibile per frequenze che non superano quella limite.

Se allo stadio a transistore segue un altro simile, la compensazione descritta sarebbe ineffettiva, perchè in derivazione al carico del collettore si troverebbe la piccola resistenza di entrata dello stadio successivo. In questo caso la compensazione si farà introducendo nel circuito della base una bobina con resistenza in parallelo; quest'ultima per stabilizzare lo stadio e prevenire la autoeccitazione (fig. 2 *b*). La reazione induttiva di questo complesso, manifestandosi alle frequenze alte, permette di aumentare notevolmente l'amplificazione alle stesse e di migliorare l'intera caratteristica di frequenza dell'amplificatore.

I valori dell'induttanza e della resistenza in derivazione, si scelgono per tentativi. Con transistori S1D, in un amplificatore video, L_k = 15 ÷ 25 μH, mentre R_c = 2 ÷ 5 kΩ.

In fig. 3 si riporta lo schema di un amplificatore video a due transistori S1D ed una valvola miniatura, equivalente alla 6AC7 metallica; l'amplificazione è di 1500 circa. L'uscita dell'amplificatore è collegata all'elettrodo di controllo del cinescopio tramite un cavetto schermato lungo 40 cm. Le bobine compensano la capacità propria dello stesso. La caratteristica di frequenza di questo amplificatore video è ridotta del 30 % alla frequenza 50 Hz, poi si mantiene piana fino a 4 MHz, l'amplificazione si raddoppia a 5 MHz. Il valore massimo indistorto dell'ampiezza in uscita raggiunge 40 V.

In fig. 4 si riporta lo schema d'un amplificatore video eseguito interamente con transistori S1D. Il segnale amplificato si porta contemporaneamente sul catodo e sull'elettrodo di comando del cinescopio. L'inversione della polarità del segnale video si ottiene collegando il terzo transistore coll'emettitore a massa. Il valore della resistenza nel circuito di base di questo transistore è sufficientemente piccolo per evitare le autoeccitazioni. Da un simile amplificatore si possono ottenere segnali, di ampiezza sufficiente per la modulazione del raggio del cinescopio.

(O. Cz.)

Fig. 3 - Amplificatore video a due transistori.

Fig. 4 - Amplificatore video a tre transistori.

Grafici per Determinare il Valore dei Componenti i Circuiti Finali a P ed a PL*

PUBBLICHIAMO qui una serie di grafici utili per determinare facilmente il valore di *L* e *C* nei circuiti a *P* e a *PL* che si incontrano sempre più di frequente negli stadi finali dei trasmettitori. Non discuteremo qui i meriti di questi circuiti e rimandiamo il lettore alla ricca bibliografia esistente.

I grafici di fig. 1, 2 e 3 possono essere usati per determinare il valore dei componenti in un circuito a *P* mentre i grafici delle fig. 4, 5 e 6 servono per circuiti a *PL*. Queste curve sono state tracciate per casi specifici ma servono per valori di *Q*, di resistenze di carico e di impedenze d'antenna che più si incontrano in pratica. Per l'uso di questi grafici è necessario conoscere il tipo di valvola impiegata nell'amplificatore finale, la sua tensione e corrente di placca, il valore del *Q* che si vuole avere e l'impedenza dell'antenna.

1. - GRAFICI PER I CIRCUITI A P.

Per l'uso dei grafici per circuiti a *P* si procede come segue:

1) Scegliere la valvola di potenza da usare.

2) Definire la tensione e la corrente di placca per il funzionamento normale servendosi di un manuale.

3) Determinare la resistenza di carico della valvola con la formula

$$R_1 = 500\,\frac{E_b}{I_b}$$

dove E_b è la tensione di placca e I_b la corrente di placca in milliampere quando l'amplificatore è regolarmente accordato e caricato.

4) Fissare il *Q* del circuito di placca quando l'amplificatore è regolarmente accordato e caricato tenendo presente che basso *Q* significa minor attenuazione delle armoniche ma maggior rendimento mentre alto *Q* vuol dire maggior attenuazione delle armoniche ma minor rendimento. È comunque necessario un compromesso ed è considerata buona pratica l'uso di un *Q* avente un valore tra 10 e 20.

5) Determinare la resistenza di carico dell'antenna. Questi grafici sono stati tracciati per carichi di 52 o 72 Ω essendo di questo valore l'impedenza dei cavi coassiali che generalmente si usano. Stabilito quanto sopra si potrà ricavare la reattanza della bobina del circuito finale dal grafico di fig. 1, la reattanza del condensatore di carico C_2 dalla fig. 2 e la reattanza del condensatore d'accordo C_1 dalla fig. 3. Queste reattanze possono essere convertite in induttanza e capacità alla frequenza di funzionamento desiderata usando i grafici per la reattanza del Radio Amateur's Handbook o dell'Antenna Book oppure dalle seguenti formule:

$$C_{\text{pF}} = \frac{159.000}{f_{\text{MHz}}\,X_C}$$

$$L_{\mu\text{H}} = \frac{0{,}159\;X_L}{f_{\text{MHz}}}$$

Esempio:

Valvola amplificatrice finale 6146

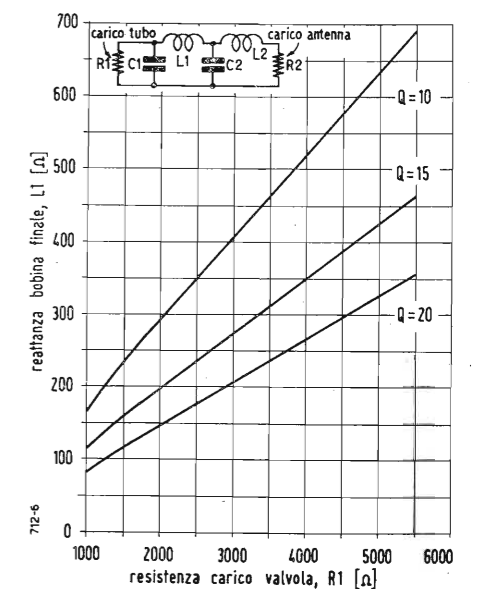



Fig. 1 - Reattanza della bobina L_1 in funzione della resistenza di carico della valvola R_1 (per circuiti a *P*).

Fig. 2 - Reattanza del condensatore C_2 in funzione della resistenza di carico della valvola R_1 (per circuiti a *P*).

Fig. 3 - Reattanza del condensatore C_1 in funzione della resistenza di carico della valvola R_1 (per circuiti a *P* e a *PL*).

Fig. 4 - Reattanza della bobina L_1, in funzione della resistenza di carico della valvola, R_1 (per circuiti a *PL*).

(*) MIEDKE, R.C., Pi and Pi-L Design Curves, *QST*, Novembre 1955, 39, 11, p. 28.

Tensione anodica 600 V
Corrente anodica 200 mA
Q 15
Impedenza dell'antenna 52 Ω

Quindi

$$R_1 = 500 \frac{E_b}{I_b} = 500 \times \frac{600}{200} = 1500\,\Omega$$

Usando la fig. 1 troviamo che la verticale da $R_1 = 1500\ \Omega$ interseca la linea di 52 Ω ($Q = 15$) a 112 Ω. Così la reattanza di L_1 sarà uguale a 112 Ω. Usando la fig. 2 troviamo che la verticale da $R_1 = 1500\ \Omega$ interseca la linea di 52 Ω ($Q = 15$) a 19 Ω. Diremo così che la reattanza di C_2 sarà di 19 Ω. Con la fig. 3 si vedrà che la verticale di $R_1 = 1500\ \Omega$ intersecherà la linea del $Q = 15$ a 100 Ω. La reattanza di C_1 sarà perciò 100 Ω. Applicando le formule della reattanza ai valori qui trovati e per una frequenza di 3,5 MHz avremo:

se $X_{L1} = 112\,\Omega$, $L_1 = 5\ \mu$H
se $X_{C2} = 34\,\Omega$, $C_2 = 2400$ pF
se $X_{C1} = 100\,\Omega$, $C_1 = 450$ pF

Se è difficile trovare un condensatore da 2400 pF per C_2 potremo portare il Q a 10 e rifare il procedimento di prima. Si otterranno i seguenti valori:

$X_{L1} = 170\,\Omega$; $L_1 = 7\ \mu$H
$X_{C2} = 34\,\Omega$; $C_2 = 1200$ pF
$X_{C1} = 150\,\Omega$; $C_1 = 300$ pF

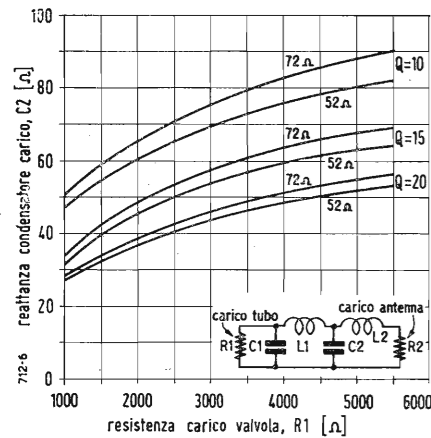



Fig. 5 - Rettanza del condensatore C_2 in funzione della resistenza di carico della valvola, R_1 (per circuiti a *PL*).

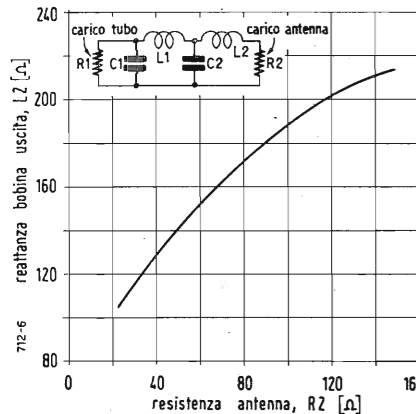



Fig. 6 - Reattanza della bobina L_2 in funzione della resistenza di carico dell'antenna, R_2 (per circuiti a *PL*).

2. - GRAFICI PER I CIRCUITI A PL.

Per l'uso dei grafici per circuiti a *PL* si procede come segue:

1) Scegliere la valvola di potenza da usare.

2) Definire la tensione e corrente di placca per il funzionamento normale.

3) Determinare la resistenza di carico della valvola con la formula

$$R_1 = 500 \frac{E_b}{I_b}$$

4) Fissare il Q del circuito.

5) Determinare la resistenza di carico dell'antenna.

La fig. 3 darà il valore della reattanza del condensatore d'accordo C_1, dalla fig. 4 si ricaverà la reattanza di L_1, dalla fig. 5 la reattanza del condensatore C_2, infine dalla fig. 6 la reattanza della bobina L_2.

Esempio:

Valvola amplificatrice finale due 4-250 A
Tensione di placca 2500 V
Correnti di placca 400 mA
Q 15
Impedenza dell'antenna 52 Ω

Quindi

$$R_1 = 500 \frac{E_b}{I_b} = 500 \times \frac{2500}{400} = 3125\,\Omega$$

Dalla fig. 3 $X_{C1} = 210\ \Omega$
Dalla fig. 4 $X_{L1} = 285\ \Omega$
Dalla fig. 5 $X_{C2} = 53\ \Omega$
Dalla fig. 6 $X_{L2} = 144\ \Omega$

Quindi per la banda di 3,5 MHz avremo:

se $X_{C1} = 210\,\Omega$, $C_1 = 220$ pF
se $X_{L1} = 285\,\Omega$, $L_1 = 13\ \mu$H
se $X_{C2} = 53\,\Omega$, $C_2 = 875$ pF
se $X_{L2} = 144\,\Omega$, $L_2 = 6{,}5\ \mu$H

3. - EQUAZIONI USATE PER I GRAFICI.

3.1. - Circuiti a P.

$$X_{C1} = R_1/C$$

$$X_{C2} = R_2 \sqrt{\frac{R_1/R_2}{Q^2 + 1 - R_1/R_2}}$$

$$X_{L1} = \frac{QR_1 + R_1R_2/X_{C2}}{Q^2 + 1}$$

3.2. - Circuiti a L.

$$X_L = \sqrt{R_2R - R^2}$$

$$X_C = \frac{R_2R}{X_L}$$

dove R è la resistenza (più alta di R_2) sulla quale sono adattati tanto i circuiti a P che a L.

(*Giuseppe Moroni, i1ASM*)

Nuovo Corso di Radiotecnica

Personali, M., I tubi Elettronici nella Radio e nella Televisione. *Editrice Il Rostro*, Milano. Data di edizione: fine Maggio.

Il volume, che compendia il corso di Radiotecnica, svolto dall'Autore per un decennio all'Istituto Industriale di Modena, tratta il complesso argomento in forma didatticamente nuova ed efficace, riportando, nella logica ed appassionante successione delle applicazioni via via più complesse, opportuni e larghi esempi di progetto e calcolo. Si rifugge in particolare dalla trascrizione di formule fatte, diminuendone il numero, ma ricercando di ciascuna l'origine e i valori concreti assunti dalle grandezze che vi compaiono.

Particolare, attenta cura viene così dedicata ai regimi di lavoro A, B e C dei tubi, in alta e bassa frequenza, ed alle modulazioni di ampiezza, fase e frequenza, tanto in trasmissione quanto in ricezione. Il capitolo VIII è dedicato interamente alla TV: concetti fondamentali ed esame di un ricevitore TV, stadio per stadio, con qualche abbreviazione, consentita dalle trattazioni svolte nei capitoli precedenti ed a tutto vantaggio della chiarezza circa le funzioni dei singoli stadi.

In una larga Appendice, l'Autore riporta le note al testo, sia con funzione di chiarimento di concetti utilizzati (richiami di Elettrotecnica), che con funzione di ampliamento di concetti svolti.

Particolarmente efficaci e dense le trattazioni su « Filtri » e su « Linee ed Antenne » che chiudono il volume col diagramma di Smith; la cura scrupolosa con la quale l'Autore conduce passo passo il lettore a rendersi conto di questo diagramma e a tracciarlo in scala, vuole essere forse un ultimo, appassionato saluto a chi l'ha seguito sino al termine con intelligenza.

Il volume, scritto per Istituti Industriali, è adatto altresì per quanti, autodidatti, desiderano entrare nell'appassionante campo della Radio e TV, dato che, a parte qualche passaggio in nota, la matematica qui usata è accessibile alla più larga maggioranza di volonterosi.

È un libro di circa 350 pagine, con più di 200 figure, formato 15,5 × 21,5 cm.

Con altro comunicato, sarà resa nota l'esatta data di uscita ed il prezzo di copertina.

Prossimo convegno internazionale di estetica televisiva

Per iniziativa dell'Università degli Studi di Milano, dal 29 maggio al 2 giugno p.v. si svolgerà a Gargnano sul Garda un « Incontro europeo sull'estetica della Televisione ».
L'organizzazione dell'incontro è curata dall'Università con la collaborazione dell'UER (Union Européenne de Radiodiffusion).
È assicurata fin d'ora la partecipazione di rappresentanti della produzione e della critica radiotelevisiva in Inghilterra, Belgio, Danimarca, Francia, Svizzera, Olanda, Svezia, Marocco, Italia, Lussemburgo.
Potremo dare in un secondo tempo notizia delle personalità invitate.
Temi del convegno: la funzione della TV come « distrazione », « informazione », « istruzione », e la sua « missione estetica e sociale ».

(*r.tv.*)

In considerazione del notevole interesse suscitato da questa rubrica sin dal suo inizio, anche aderendo al suggerimento di molti fedeli lettori, abbiamo deciso di modificarne lo stile, nel senso di rielaborare le varie richieste di chiarimenti, presentandole sotto l'aspetto di casi tipici di guasti o disservizi che possono presentarsi in un televisore.

Il nostro intendimento sarebbe di elevare questa rubrica ad una vera e propria palestra tecnica nel campo dell'assistenza TV: ci auguriamo di riuscirvi. (*n.d.r.*)

Scarsa amplificazione

Il contrasto, in un televisore in funzione, è debole ed insufficiente anche al massimo del comando.

Anche il suono è debole e la sincronizzazione è critica e poco stabile.

Ad un primo controllo tecnico sono stati trovati in piena efficienza il gruppo A F ed il circuito di C. A. S. (controllo automatico della sensibilità, sovente chiamato A. G. C.). Come si può localizzare il difetto negli stadi a media e video frequenza?

Con un buon oscilloscopio avente una bassa capacità d'entrata (provvisto di un buon « probe » ad alta frequenza).

Si appoggia dapprima il puntale dell'oscilloscopio sul terminale « caldo » del resistore di carico del rivelatore video, onde osservare la forma d'onda ricevuta (televisore in piena funzione).

Se questa appare normale, il difetto esiste negli stadi successivi a video frequenza; se appare di ampiezza insufficiente (anche misurando con un voltmetro elettronico ed i dati del costruttore sott'occhio), occorrerà spostare via via il puntale (provvisto di cristallo per A. F.) dell'oscilloscopio del placca alla griglia di ogni stadio a M F (toccando i terminali degli zoccoli) sino a che si trova un cambiamento da una forma anormale ad una normale. La ricerca del difetto andrà fatta sullo stadio così localizzato.

Se invece la prima prova indica che l'inconveniente risiede negli stadi video, occorrerà procedere analogamente muovendo il puntale dell'oscilloscopio via via dal rivelatore, da griglia a placca degli stadi successivi sino alla griglia o catodo del tubo catodico (a seconda dello schema adottato dal costruttore), sino a trovare una distorsione di forma od un'ampiezza insufficiente.

Si noti che in un normale amplificatore video, passando dalla griglia alla placca, l'ampiezza deve aumentare sensibilmente (da 2 a 3 volte) indicando così un buon guadagno dello stadio.

Individuato lo stadio difettoso si procederà alla ricerca del difetto.

Si noti che la procedura di cui sopra è naturalmente da seguire solo nel caso in cui una prima sommaria ricerca basata sulla sostituzione di valvole con altre nuove negli stadi a media e video frequenza, non avesse dato risultati orientativi.

(*A.Ba.*)

Immagine video affetta da "ringing,,

Un'immagine video sullo schermo catodico è affetta da « ringing » (aree nere seguite da uno o più bordini bianchi, più o meno spaziati). Come si può accertare se questo inconveniente è dovuto alla media frequenza o alla video frequenza?

Questa ricerca va fatta col televisore in funzione, possibilmente durante la trasmissione del monoscopio.

Se ruotando lentamente la manopola della sintonia, il numero e la posizione dei bordini di « ringing » varia, si può dedurre che l'inconveniente è originato nella sezione a media frequenza.

Se, al contrario, non si notano variazioni nella frequenza di « ringing » all'osservazione dell'immagine sullo schermo, si può dedurre che il difetto risiede nell'amplificatore video.

Vi è però un'altra possibilità di produzione di « ringing »: autooscillazione decisa o incipiente negli stadi ad alta frequenza o mescolatore nel gruppo A F.

Tale evenienza è rivelata dalla notevole variazione e spostamento sull'immagine delle righe di « ringing » oltre che dall'apparire di « zigrinature » variabili colla rotazione del comando di sintonia.

Per eliminare il « ringing » dovuto alla media frequenza occorre riallineare coi consueti strumenti (sweep-marker - oscilloscopio) i vari stadi, badando di non rialzare troppo la curva di responso dal lato delle frequenze alte (lato audio). Una opportuna regolazione della trappola « audio » (non quella a 5,5 MHz per il prelievo del suono) se esiste, faciliterà l'operazione.

Il « ringing » causato dall'amplificatore a video frequenza è dovuto generalmente ad una eccessiva correzione delle alte frequenze effettuato dal costruttore.

È da notarsi a questo proposito che molti costruttori eccedono nel « peaking » degli stadi video perchè ciò provoca una apparente migliore risoluzione, attenuando altri difetti (sfumature nei dettagli orizzontali ad esempio).

Per correggere lo stadio video in via empirica sperimentale, si può tentare di sostituire qualcuna delle bobinette di « peaking » con altre di maggiore induttanza, osservando il risultato al monoscopio ricevuto.

Per effettuare un lavoro preciso e scientificamente esatto occorre disporre di un buon generatore ad onde rettangolari ed un ottimo oscilloscopio a larga banda (non inferiore ai 5 MHz) osservando la forma di onda sulla griglia del tubo catodico.

(*A.Ba.*)

Contrasto insufficiente

Il televisore presenta un contrasto insufficiente, con un'immagine slavata, anche col controllo « contrasto » tutto ruotato al massimo.

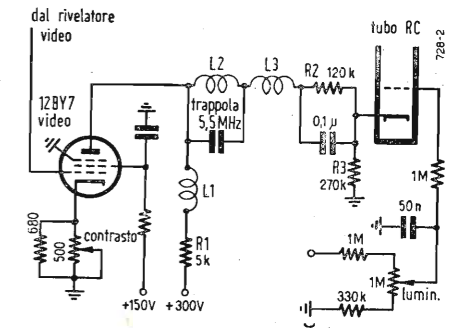
Sono visibili sullo schermo molto intense le tracce di ritorno della deflessione verticale. Il comando « contrasto » ha pochissimo effetto sull'immagine.

Un controllo effettuato sulle valvole e sul tubo catodico non ha rivelato nulla di anormale.

Quale può essere la causa probabile del guasto?

Bisogna anzitutto distinguere se il televisore possiede un amplificatore video con accoppiamento a resistenza-capacità ovvero con accoppiamento diretto, fra gli stadi.

Nel primo caso è molto probabile che la causa del difetto risieda in un condensatore d'accoppiamento in dispersione, che applica alla griglia o catodo del tubo catodico una tensione di polarizzazione impropria (sempre troppo bassa).

Nel secondo caso (che viene indicato dallo schizzo qui riportato) e che è oggi più frequente, dato che l'accoppiamento diretto rispetta la componente continua senza bisogno di alcun organo di reinserzione (DC restorer), la polarizzazione del tubo catodico verso massa dipende dall'equilibrio del passaggio di una corrente anodica attraverso un circuito di resistenze varie di valore appropriato (vedi schema).

In tal caso, la causa del difetto risiede quasi certamente in una interruzione di tale circuito. Ad esempio nello schema riportato, un'interruzione in uno qualsiasi degli organi della catena R_1 - L_1 - L_2 - L_3 - R_2 - R_3 provocherebbe i sintomi sopra enunciati di assenza di contrasto.

Si noti che nel caso dello schema riportato, il comando del contrasto viene effettuato agendo sulla resistenza catodica della valvola amplificatrice video, sistema oggi molto diffuso nei televisori del commercio. Sarà pertanto molto utile controllare anche i valori delle resistenze catodiche (fissa e variabile). (*A.Ba.*)

Immagini fortemente distorte

Dopo un breve periodo di funzionamento soddisfacente, un televisore appena acceso, presenta un'immagine fortemente distorta anche geometricamente: anche il suono è fortemente distorto, con un notevole ronzio.

La lettura delle tensioni sul circuito del C.A.S. indica una tensione di controllo positiva anzichè negativa. Qual'è la causa di questo difetto?

Tutto fa presupporre la presenza di una valvola « gasata » cioè con mancanza di vuoto.

Tale valvola va ricercata nell'amplificatore a media frequenza o ad alta frequenza entrambi controllati dal C.A.S. Infatti dopo un breve periodo iniziale di riscaldamento, il tubo « gasato » accusa il passaggio di una certa corrente di griglia.

Tale corrente circolante nella resistenza di griglia del tubo difettoso produce un potenziale positivo che si sovrappone ed annulla la tensione negativa di controllo del C.A.S. In tali condizioni di polarizzazione positiva, l'amplificazione alta e media frequenza è nettamente in distorsione, infirmando anche i circuiti di sincronizzazione.

Qualora un rapido controllo non rivelasse alcuna valvola « gasata », occorrerà controllare accuratamente tutti i componenti del circuito C.A.S. per scoprire la causa della tensione di polarizzazione positiva.

(*A.Ba.*)

SCHEMA ELETTRICO DEL RADIORICEVITORE AM VEGA MOD. 514

Tensioni e correnti sull'anodo delle valvole nella posizione del comm. OM e FM

			OM V	OM mA	FM V	FM mA
V1	UC92		-	-	120	3,5
V2	UCH81	Tr	85	4	-	-
		Ep	150	3,4	146	7,5
V3	UF85		150	9,8	146	9,6
V4	UABC80		44,5	0,35	44	0,34
V5	UL41		170	43	169	41,5
V6	UY41		184	75	184	77
V7	EM4		30/17	0,125	30/17	0,125

SCHEMA ELETTRICO DEL RADIORICEVITORE AM - FM PHILIPS MOD. BI 350 A

Ing. S. & Dr. GUIDO BELOTTI

MILANO - Piazza Trento, 8

STRUMENTI DI MISURA

che sono esposti nel ns. Stand n. 33195 nel Padiglione ELETTROTECNICA alla Fiera di Milano (12-27 Aprile 1956)

La Ditta Ing. S. & Dr. Guido Belotti, Piazza Trento, 8, Milano, rappresentante in Italia di primarie Case estere nel campo degli strumenti elettrici di misura, ci trasmette alcune note sulle novità che sono da essa presentate alla Fiera di Milano, nel suo stand nel Padiglione Elettrotecnica.

Nell'elenco che segue si notano alcune tra le più importanti Case costruttrici rappresentate dalla Ditta Belotti: Weston - General Radio Comp. - Evershed & Vignoles - Du Mont - Tinsley - Kipp & Zonen - Sangamo - Felten e Guilleaume - Jahre - Schroeder - Schmidt & Haensch. - Sangamo-Weston - Günther & Tegetmeyer - Steeg & Reuter.

WESTON

Pila campione Mod. 4 — Strumenti portatili per laboratorio cl. 0,25 (Mod. 370-341-310) (Mod. 980-981-982-983) — Analizzatori super-sensibili Mod. 779 — 785/6 — Galvanometri Mod. 440 — Microamperometri Mod. 931 — metri — Tester — VUmetri.

Nuovo colorimetro Mod. 834 — Luxmetri — Esposimetri.

Nuova serie di strumenti per TV — Prova-circuiti industriale Mod. — Cellule fotoelettriche — Millivoltmetri.

Volt-ohm-milliamperometro Weston Mod. 980

Voltmetro elettronico Weston - Mod. 982

Voltmetro elettronico General Radio - Tipo 1800-A

GENERAL RADIO COMPANY

Generatori di segnali campione (Tipi 805-C - 1001-A - 1021-AV/AU/AW) — Nuovo oscillatore Tipo 1218-A (900-2000 Mc) — Voltmetri a valvola (Tipi 1800-A - 1803-B - 727-A) — Ponti (Tipo 650-A) — Oscillatori BF (Tipo 1302-A) — Oscillatori RF (Tipi 1208-B - 1209-B - 1211-B) — Amplificatori MF (Tipo 1216-A) — Generatori d'impulsi (Tipo 1217-AS1) — Ondametri (Tipo 1140-A) — Cassette di capacità (Tipo 219-K) — Resistenze (Tipo 1432-N) — Fonometri (Tipi 1551-A - 1555-A) — Stroboscopi (Tipo 631-BLS3) — Elementi coassiali.

EVERSHED & VIGNOLES

Misuratori d'isolamento « MEGGER » Serie 1 - 2 - 3 - 4 — Tensioni di prova da 100 a 10.000 volt - Portate fino a 10.000 megaohm — Misuratori di terre « MEGGER » Serie 1 - 2 — Nuovo voltmetro « MEGGER » 0-250 - 0-500 volt c.c. - c.a. — Ohmmetri prova-circuiti — Micro-ohmmetri « DUCTER » — Microfaradmetri a lettura diretta — Registratori portatili per continua ed alternata.

Oscillografo a raggi catodici - Tipo 304-A Du Mont

DU MONT
Oscillografi d'applicazione generale - Tipi 292 - 274 — Oscillografi Tipo 304-A — Nuovo oscillografo a doppio raggio Tipo 333 — Nuovi oscillografi Tipo 340 e 341 — Nuovo analizzatore per motori Tipo 901 — Macchine fotografiche per oscillografi — Tubi fotomoltiplicatori — Accessori per oscillografi.

TINSLEY
Ponti di Wheatstone portatili Tipo 2259 — Ponti di Thomson portatili Tipo 2620 — Ponti per misure su cavi Tipo 3351 — Sospensioni galvanometriche — Volt-amperometri super-sensibili.

KIPP & ZONEN
Galvanometri di tipi vari — Microgalvanometri Tipo A-23 — Galvanometri d'applicazione generale Tipo A-64 — Colorimetri di Engel — Fotometri a fiamma — Ossimetri e carbossimetri (ciclope, emoriflettori, carbovisor) — Termopile — Misuratori di radiazioni.

SANGAMO
Contatori campione portatili - Tipo J-33 e J-5.

FELTEN & GUILLEAUME
Ponte universale « NEPTUN » per misure su cavi — Ponte per la localizzazione guasti nei cavi — Misuratori di sbilanciamenti — Ponte per misure di impedenza su cavi — Commutatore coassiale per alte frequenze — Cassette resistenze di precisione — Cassette condensatori di precisione — Rivelatori di tensione — Rivelatori concordanza di fase.

JAHRE
Teraohmmetri 500 milioni di megaohm - 0-1.000 volt — Condensatori campione.

SCHROEDER
Voltmetri elettrostatici.

SCHMIDT & HAENSCH
Saccarimetri — Refrattometri per zuccheri — Spettroscopio tascabile.

SANGAMO - WESTON (Prod. inglese)
Analizzatori multipli — Esposimetri — Strumenti da pannello.

GÜNTHER & TEGETMEYER
Elettrometro monofilare.

STEEG & REUTER
Polarimetro a penombra.

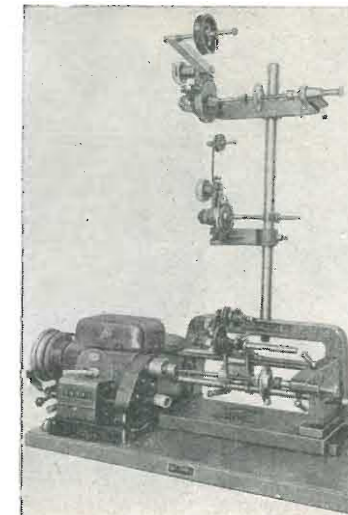
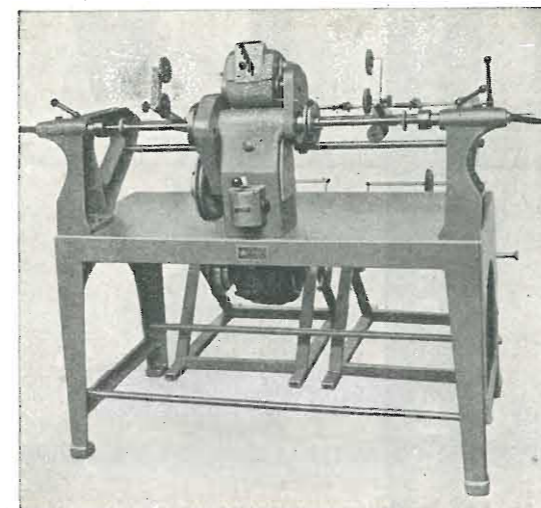
Ponte di Wheatstone Tinsley - Tipo 2259

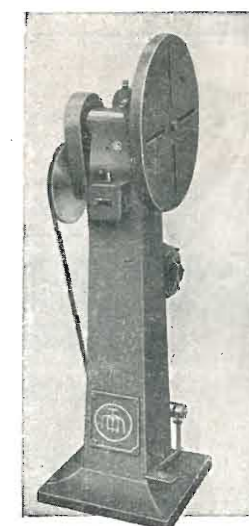
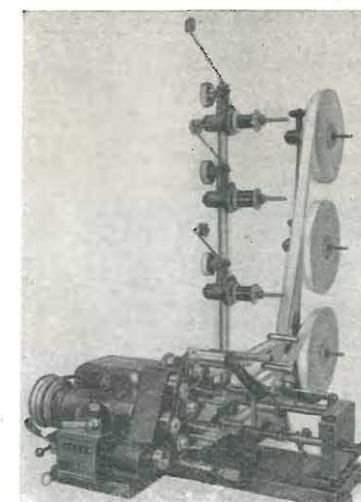
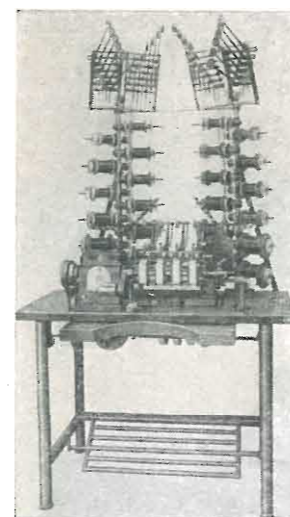
Galvanometro portatile Kipp & Zonen - Tipo A-70

Altri prodotti che sono esposti nel ns. Stand

Variatori di tensione « VARIAC » (lic. General Radio Co.) Tipi V-2, V-10, V-20, V-40 e V-70 — Variatori « VARIAC » montati in custodia con voltmetro ed amperometro — Nuovi variatori « VARIAC » a doppia spazzola per due uscite e per regolazione grossolana e fine — Variatori « VARIAC » trifasi Tipi V-2, V-10 e V-20 — Reostati lineari a cursore per Laboratorio — Reostati toroidali di vari tipi per quadro — Resistori a filo smaltati — Scaricatori a « Cristallite » per alte e basse tensioni — Fusibili per alte tensioni « Empire » — Rivelatori di tensione — Materiali di carbone per usi elettrotecnici — Fioretti di manovra per alte tensioni — Relé ultra sensibili.

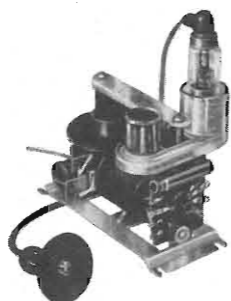
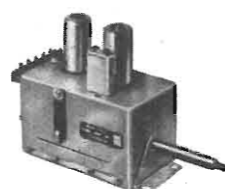
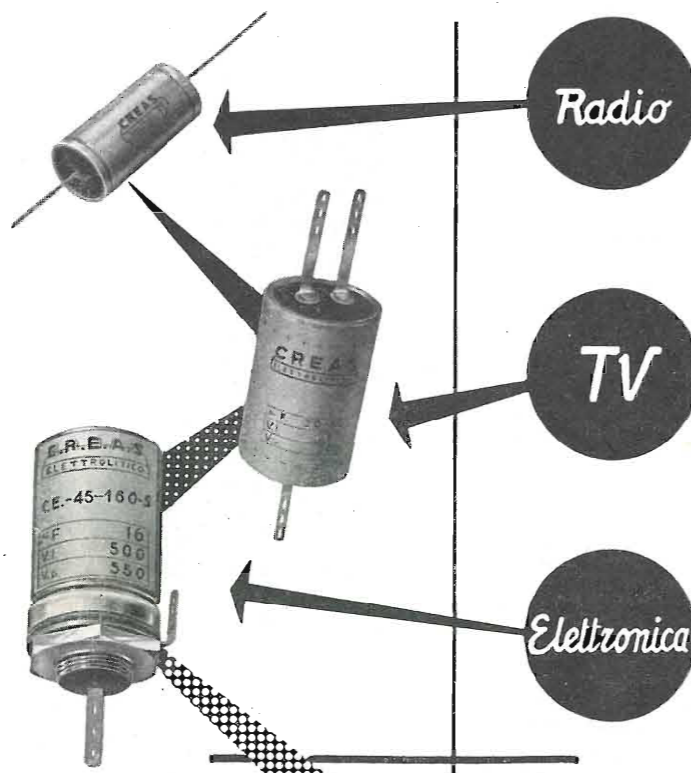
Bobinatrici Marsilli

TORINO - VIA RUBIANA, 11 - TEL. 73.827

Le Bobinatrici **MARSILLI** trovano la massima preferenza presso i grandi Stabilimenti italiani ed esteri

Macchine avvolgitrici di alto rendimento

Esportazione nel mondo

MACCHINE PER AVVOLGIMENTO PARTI RADIO

MACCHINE PER L'AVVOLGIMENTO DI PARTI ELETTRICHE PER AUTO

MACCHINE PER AVVOLGIMENTO DI ELETTROTECNICA, ILLUMINAZIONE E TELEFONIA

LESA
ELETTROACUSTICA
MICROFONI
LARINGOFONI
CUFFIE
ALTOPARLANTI E TROMBE
SISTEMI DIREZIONALI
MICROTELEFONI
APPARATI SPECIALI
LESA
MILANO Sede - Via Bergamo, 21
ROMA Ufficio - Via Montepertica, 47
C.R.E.A.S. CONDENSATORI
CONDENSATORI ELETTRICI PER :
Radio
TV
Elettronica
MILANO - VIA PANTIGLIATE, 5 - TEL. 457.175 - 457.176

AGENTE DI VENDITA PER L'ITALIA

S.r.l. CARLO ERBA

CONDUTTORI ELETTRICI

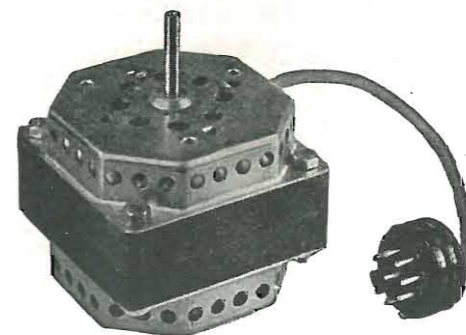
MILANO

VIA CLERICETTI, 40 - Tel. 29.28.67

- **Cavi per Alta Frequenza e Televisione**
- **Cavi per Radar**
- **Cavi per Ponti radio**
- **Cavi per Apparecchi medicali**
- **Cavi per Raggi X**

- **Fili smaltabili e Litz saldabili**
- **Fili smaltati auto impregnanti**
- **Fili di connessione e cablaggio**

Brevetto Dätwyler M. 49 +

- **Giunti e terminali per cavi A.F. e TV.**

MOTORINI per REGISTRATORI a NASTRO

a 2 velocità

Modello 85/32/2V

4/2 Poli - 1400 - 2800 giri
Massa ruotante bilanciata dinamicamente
Assoluta silenziosità - Nessuna vibrazione
Potenza massima 42/45 W
Centratura compensata - Bronzine autolubrificate

ITELECTRA MILANO

VIA MERCADANTE, 7 - TELEF. 22.27.94

Stabilizzatore automatico di tensione "SAMA"

Modello **ST 250** PER TELEVISIONE - POTENZA **VA. 250**

Entrata universale: 110 - 125 - 160 - 220 - 280 ± 15 %
Uscite a tensione stabilizzata: 110 - 125 - 160 - 220 ± 1 %

Lo stabilizzatore automatico **"SAMA"** è indispensabile per ottenere un perfetto funzionamento dei televisori ed evitare deformazioni e fluttuazioni di luminosità dell'immagine.
Usando lo stabilizzatore automatico **"SAMA"** si ottiene una immagine perfettamente stabile e si eliminano i guasti dovuti agli sbalzi di tensione.

Stabilizzatori per usi professionali da VA. 40 a VA. 2.000

MARIO SALSARULO

TRASFORMATORI PER APPLICAZIONI RADIO - ELETTRICHE
VIA VERRES, 17 - **TORINO** - TELEF. 284.227

VALVOLE ORIGINALI TEDESCHE DA PRIMARIE CASE

Ogni valvola con certificato di garanzia per 6 mesi

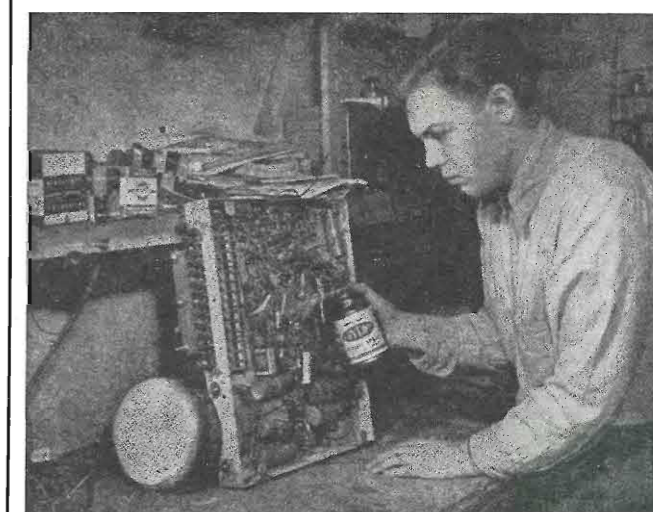
PL 81	1300	Py 80	648	Eabc 80	825	Ecc 84	930
PL 82	930	Py 81	700	6 AK 8	825	Ecc 85	810
PL 83	1000	Py 82	600	Ebf 80	770	Ecl 80	890
Pabc 80	850	Py 83	725	Ec 92	550	Ef 80	825
Pcc 84	930	Dy 80	810	Ecc 81	850	Ef 85	900
Pcc 85	900	Dy 86	810	12 AT 7	850	Ef 89	765
Pcf 80	1050	Eaa 91	755	ECC 82	850	Eq 80	1000
Pcf 82	1050	EB 91	755	12 AU 7	850	Uch 42	760
Pcl 81	930	6AL5	755	ECC 83	825	Uch 81	760

segue altro elenco

Spedizione contro assegno d'ovunque. Le ordinazioni oltre 5 valvole sono senza spese di trasporto. Prezzi speciali al ritiro di oltre 50 valvole. I prezzi sono netti e comprendono tasse radiofoniche.

CERCHIAMO RAPPRESENTANTI

IMPORT PAINI

SOIANO DEL LAGO (Brescia)

KRYLON INC. PHILADELPHIA, U. S. A.

Il KRYLON TV, applicato con lo spruzzatore a tutte le connessioni di Alta Tensione (bobine, zoccoli, isolanti del raddrizzatore, trasformatore, ecc.), previene l'effetto **corona,** frequente causa di **rigature** e **sfioccamenti** sullo schermo TV. L'applicazione del KRYLON TV elimina pure la formazione di **archi oscuri** causati dall'umidità.

Assicurate il massimo rendimento e più lunga durata agli impianti televisivi con soluzione acrilica ***KRYLON TV***

Concessionario di vendita per l'Italia:

R. G. R.

CORSO ITALIA, 35 - MILANO - TELEF. 30.580

è un'antenna

F. A. R. T...

Si vede e come!

FART s. r. l. Genova | Uff. Commerciali via Balbi, 4 - T. 26000 — Magazzino e Officina vico del Roso, 1

AGENTI & DEPOSITARI

MILANO - Via Podgora 15 - Tel. 706.220 - Sig. FUSCO Camillo — **TORINO** - Corso Monte Grappa 46 - Tel. 777135 - Ditta SERTEL — **SAVONA** - (Celle Ligure) Via F. Colla 11/B - Sig. CAMOIRANO Ezio — **GENOVA** - Via Balbi 4 - Tel. 26.000 - Sig. WALLASCH Manfred — **LA SPEZIA** - Via Bazzecca 7 - Tel. 24.595 - Sig. MASSEGLIA Folco — **TRIESTE** - Via Risorta 2 - Tel. 90.173 - Ditta Comm. ADRIATICA — **FIRENZE** - Via del Prato 67 - Tel. - Sig. DONNAMARIA Alberto — **S. BENEDETTO DEL TRONTO** - (Ascoli Piceno) - Ditta SCIOCCHETTI Carlo & Figlio - Via XX Settembre 21 - Tel. 22.08 — **ROMA** - Via Amico da Venafro 3 - Tel. 731.105 - Sig. Rag. CALOGERO FARULLA — **NAPOLI** - Via Carrozzieri alla Posta 24 - Telefono 21.928 - Sig. AUTORINO Nunzio — **PALERMO** - Via Lincoln 37 - Tel. 24.118 - BERTONE G.

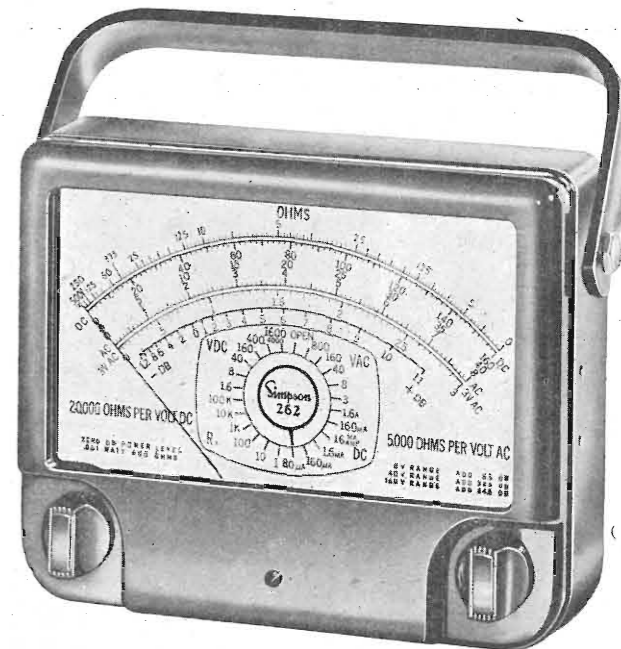
La **LARIR** S.R.L., con sede in Milano, Piazza 5 Giornate N. 1 doverosamente

comunica

che nel catalogo generale 1956, recentemente distribuito, è incorsa in uno spiacevole errore nella compilazione della retropagina di copertina.

Il marchio FAIRCHILD-RECORDING EQUIPMENT - è stato inserito tra quelli delle Case i cui prodotti vengono venduti dalla **LARIR** in esclusiva, anzichè tra quelli delle Case i cui prodotti la **LARIR** vende come semplice distributore.

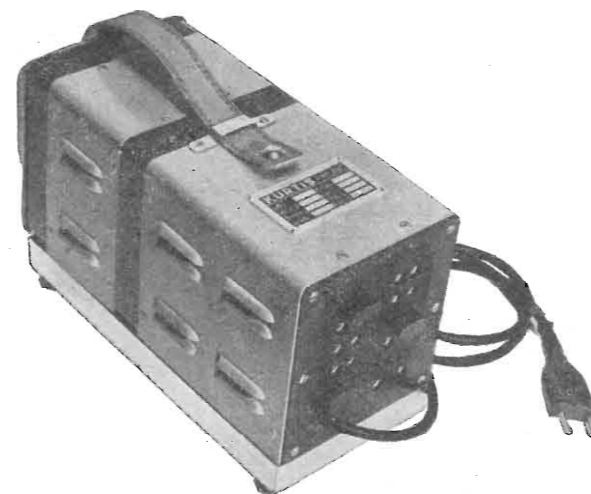
Il Rappresentante della Casa FAIRCHILD CAMERA AND INSTRUMENT CORPORATION, FAIRCHILD RECORDING EQUIPMENT INC., FAIRCHILD & ASSOCIATES, è la ditta **RAFFAELE SILVAGNI di Roma, Via delle Carrozze N. 55,** al quale è già stato espresso il rammarico per l'involontario errore, e lo stesso ne ha preso atto, riconoscendo la buona fede della **LARIR** S. R. L.

Analizzatori Universali
10.000 ohm/volt - 20.000 ohm/volt - 100.000 ohm/volt
Voltmetri elettronici
Generatori per Radio e TV
Oscillografi

Simpson

INSTRUMENTS THAT STAY ACCURATE

Distributore autorizzato:

Teleradio General Co. - **MILANO** - Via Lusardi, 8 - Telefoni: 35.12.75 - 35.12.76

STABILIZZATORE di TENSIONE per TELEVISORI

serie STV

Mantenendo automaticamente costante la tensione di alimentazione del televisore, anche con fortissimi sbalzi della tensione di rete, protegge il cinescopio e gli altri elementi delicati del televisore dalla principale sollecitazione che ne abbrevia la vita.

elimina:

- ***Le variazioni di luminosità***
- ***Le variazioni di dimensioni del quadro***
- ***La perdita del sincronismo***

inoltre elimina luso di autotrasformatori avendo tensioni d'entrata e d'uscita universali.

Viene costruito nei tipi:

STV/1: 175 VA STV/2: 200 VA STV/3: 250 VA STV/5: 350 VA

KURTIS MILANO - VIALE RIMEMBRANZE di LAMBRATE, 7 - Tel. 293.529 - 293.351

Apparecchiature elettromagnetiche ed elettroniche di regolazione e di controllo

RAPPRESENTANTI:

PIEMONTE (provincia di Novara esclusa) - Adriano Graglia - Via Pinasca, 10/A - Torino.
LOMBARDIA e **provincie di Novara e Piacenza** - ditta LIONELLO NAPOLI - Viale Umbria, 80 - Milano.
VENETO - Ing. C. Tevarotto - Piazza Castello, 9 bis - Padova.
TRIESTE e **MONFALCONE** - Ing. Luigi Romano - Via Murat, 14 - Trieste.
TRENTO e **BOLZANO** - R.E.C.A.N. - Via S. Pietro, 32 - Trento.
LIGURIA - ditta TEA - Via Maddaloni, 6 - Genova.
EMILIA e **ROMAGNA** (provincia di Piacenza esclusa) - ditta SARRE - Via Marescalchi, 7 - Bologna.
TOSCANA - ditta P. Berbeglia - Corso Italia, 236 - Arezzo (deposito: Via Della Fortezza, 7 rosso - Firenze).
LAZIO - UMBRIA - CAMPANIA - ditta Radio Argentina - Via Torre Argentina, 47 - Roma.

"SINTOLVOX s.r.l.

Apparecchi Radio e TV"

•

VIA PRIVATA ASTI N. 12
(Piazza Piemonte)

MILANO

Tel. 46 22 37

Salvate il vostro televisore usando gli stabilizzatori

IMPORTANTE

Ritagliate il presente tagliando ed inviatelo alla S.r.l. **KONTROLL.** Riceverete un buono di ordinazione che Vi darà diritto ad un volume dal titolo: « Cos'è e come si installa un televisore » dell'ing. Guido Clerici.

ONTROLL S. R. L.

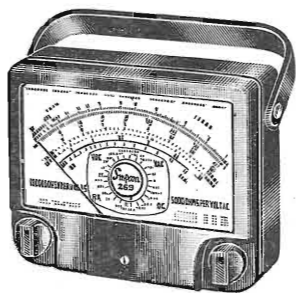
VIA BIRAGHI, 19 - MILANO - TEL. 690.726

Raddrizzatori - stabilizzatori - termoregolatori trasformatori - apparecchiature elettriche ed elettroniche di comando regolazione e controllo

Usando gli stabilizzatori automatici **KONTROLL** per alimentare i Vostri televisori non avrete più:
— Variazioni di luminosità
— Variazioni di grandezza del quadro
— Perdita di sincronismo

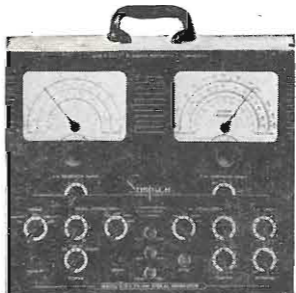
★ **Serie per televisione - RFS/TV**
RFS/TV1: 200 VA — RFS/TV2: 280 VA — RFS/TVL: 200 VA, tipo lusso

★ **Serie per elettromedicali - RFS/EM**
200 VA - 250 VA - 320 VA - 400 VA - 500 VA

★ **Serie industriale - RFS**
da 15 VA a 5000 VA monofasi e trifasi

RAPPRESENTANTI, Concessionari ed Agenzie di Vendita nelle principali città

SIMPSON

ELECTRIC COMPANY (U. S. A.)

STRUMENTI CHE MANTENGONO LA TARATURA

260

IL TESTER DI PRECISIONE PIU' POPOLARE NEL MONDO

29 PORTATE

volt - ohm - milliampere

1.000 ohm per volt c.a.
20.000 ohm per volt c.c.
Si può fornire 1 probe per 25.000 volt c.c. e 1 probe per 50.000 volt c.c.

Volt - ohm - milliampere

MOD. 269

100.000 ohm V c.c.

33 PORTATE

il più sensibile tester attualmente esistente scala a grande lunghezza 155 mm.

MOD. 479

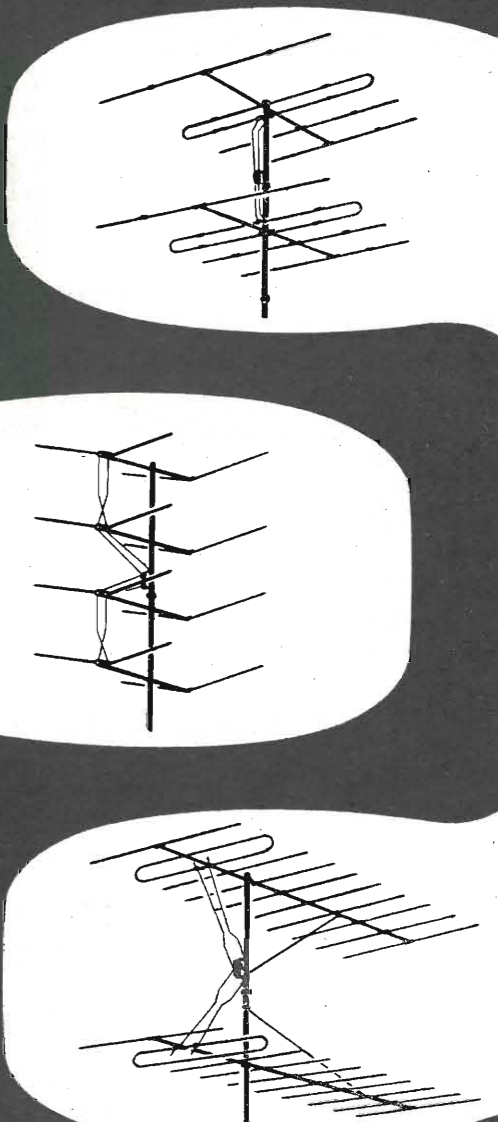
GENERATORE DI SEGNALI TV-FM

comprende 1 generatore Marker con cristallo di taratura, 1 generatore FM
Preciso, robusto, pratico, maneggievole

ALTRI STRUMENTI SIMPSON

Nuovo Mod. 498 A e 498 D Misuratore d'intensità di campo - usabile in città o campagna - funzionamento con batteria o in corrente alternata.

Mod. 1000 Provavalvole a conduttanza di placca con possibilità di rapide prove con letture in ohm per le dispersioni e i corti circuiti.

Mod. 480 Genescope è uguale al generatore Mod. 479 però è completo di oscilloscopio da 3".

Nuovo Mod. 458 Oscilloscopio a 7" - ideale per il servizio TV a colori ed a bianconero.

Mod. 303 Voltmetro elettronico - strumento universale per misure in c.c. in c.a. r.f. ed ohm.

Mod. 262 Volt - ohm - milliamperometro - scala a grande lunghezza - 20.000 Ω/V in c.c. e 5000 Ω/V in c.a.

Dott. Ing. MARIO VIANELLO
Via L. Anelli, 13 - MILANO - Tel. 553.081

Rappresentante generale:

Ing. OSCAR ROJE

VIA TORQUATO TASSO, 7 - **MILANO** - TEL. 432.241 - 462.319

LA RADIOTECNICA

di Mario Festa

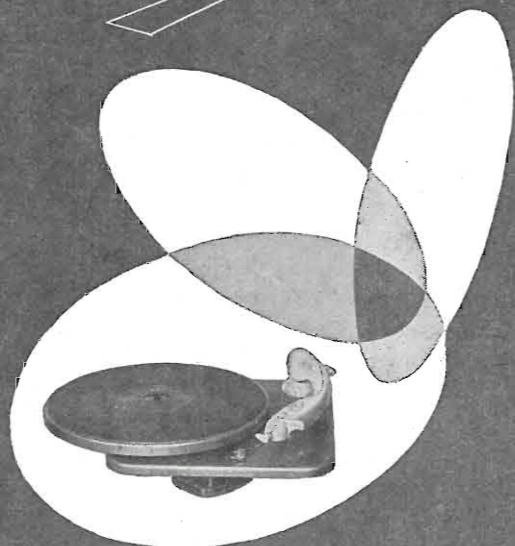
Valvole per industrie elettroniche
Valvole per industrie in genere
Deposito Radio e Televisori Marelli

•

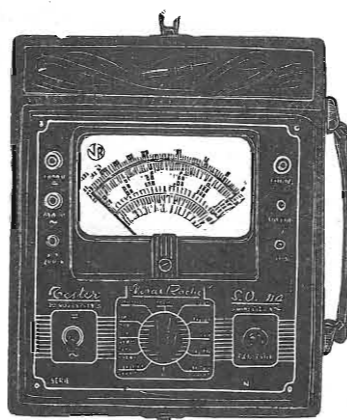
Valvole per usi industriali a pronta consegna

•

- MILANO -
Via Napo Torriani, 3
Tel. 661.880 - 667.992

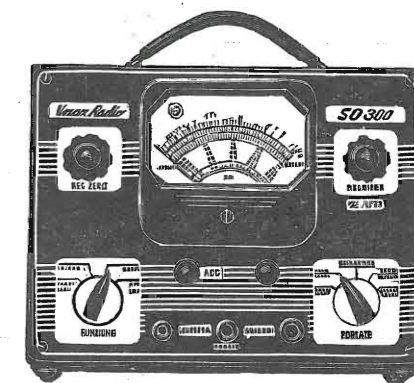
TRAM 2 - 7 - 16 - 20 - 28 (vicino alla Stazione Centrale)

VORAX RADIO - Viale Piave 14 - Tel. 79.35.05 - MILANO

Minuterie viterie, pezzi staccati per la Radio e la Televisione - Strumenti di misura

NUOVO TESTER S.O. 114 a 20.000 OHM per Volt
Massima sensibilità - Gran precisione

Strumento a bobina mobile da 50 μA
Arco della scala mm. 100 - Flangia mm. 125 x 100

CAMPI DI MISURA

- V. c. c. 10 - 50 - 250 - 1000 - 5000 V. (20.000 Ohm/V.)
- V. c. a. 10 - 50 - 250 - 1000 - 5000 V. (5.000 Ohm/V.)
- A. c. c. 100 micro A. - 10 - 100 - 500 mA.
- Ohm: 2 kOhm - 200 kOhm - 20 Mohm con alimentazione a pile.
- Fino a 400 Mohm con alimentazione esterna da 120 a 160 V. c. a.
- Decibel da — 3 a + 55.

Dimensioni: mm. 240 × 210 × 90
Peso netto: Kg. 1.750

Dimensioni: mm. 240 × 180 × 130
Peso netto: Kg. 4.200 circa

OSCILLATORE MODULATO S.O. 122
preciso, stabile
INDISPENSABILE PER IL RADIORIPARATORE

Modulato a 400 cicli p/s. oppure non modulato - Possibilità di prelevare una tensione a B. F. e di modulazione con tensione esterna - Manopola a demoltiplica da 1 a 6 - Scala a grande raggio - Valvole: oscillatrice-modulatrice 6SN7 più una raddrizzatrice.

GAMME D'ONDA:

A	da 147 a 200 KHz	E	da 1,4 a 3,5 MHz
B	da 200 a 520 KHz	F	da 3,5 a 9 MHz
C	da 517,5 a 702 KHz	G	da 7 a 18 MHz
D	da 0,7 a 1,75 MHz	H	da 10,5 a 27 MHz

Dimensioni: mm. 240 × 180 × 130
Peso netto: Kg. 4 circa

VOLTMETRO a VALVOLA S.O. 300

Voltmetro a c. c.
(impedenza di entrata 11 Megaohm)
5 - 10 - 100 - 500 - 1000 V

Voltmetro a c. a.
(impedenza di entrata 3 Megaohm)
5 - 10 - 100 - 500 - 1000 V

Ohmetro:
da 0,2 Ohm a 1000 Megaohm in 5 portate diverse.

Lettura a centro scala: 10 - 100 - 1000 - 10.000 Ohm e 10 Megaohm.

"SINTOLVOX s.r.l. Apparecchi Radio e TV"

•

Visitate il ns. negozio, nelle immediate vicinanze della "FIERA CAMPIONARIA DI MILANO"

in

VIA PRIVATA ASTI N. 12
Tel. 46 22 37

PARTI STACCATE PER RADIO E TV
VALVOLE - COMPLESSI GIRADISCHI
CONDUTTORI ELETTRICI
ANTENNE PER TELEVISIONE

Autorizz. Trib. Milano 9-9-48 N. 464 del Registro - Dir. Resp. LEONARDO BRAMANTI - Proprietà Ed. IL ROSTRO
CONCESSIONARIA PER LA DISTRIBUZIONE IN ITALIA S. T. E. - Via Conservatorio, 24 - MILANO - ARTI GRAFICHE E. MILLI - Viale Coni Zugna, 1